# BULLETIN
# du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION BIMESTRIELLE

## écologie générale

## 42

N° 519 SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978

# BULLETIN
## du
# MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris


---



---

Le *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, revue bimestrielle, paraît depuis 1895 et publie des travaux originaux relatifs aux diverses branches de la Science.

Les tomes 1 à 34 (1895-1928), constituant la 1re série, et les tomes 1 à 42 (1929-1970), constituant la 2e série, étaient formés de fascicules regroupant des articles divers.

A partir de 1971, le *Bulletin* 3e série est divisé en six sections (Zoologie — Botanique — Sciences de la Terre — Sciences de l'Homme — Sciences physico-chimiques — Écologie générale) et les articles paraissent, en principe, par fascicules séparés.

S'adresser :

— pour les **échanges**, à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 9062-62) ;

— pour les **abonnements** et les **achats au numéro**, à la Librairie du Muséum, 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 17591-12 — Crédit Lyonnais, agence Y-425) ;

— pour tout ce qui concerne la **rédaction**, au Secrétariat du *Bulletin*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris.

Abonnements pour l'année 1977

Abonnement général : France, 530 F ; Étranger, 580 F.
Zoologie : France, 410 F ; Étranger, 450 F.
Sciences de la Terre : France, 110 F ; Étranger, 120 F.
Botanique : France, 80 F ; Étranger, 90 F.
Écologie générale : France, 70 F ; Étranger, 80 F.
Sciences physico-chimiques : France, 25 F ; Étranger, 30 F.


*International Standard Serial Number (ISSN) . 0027-4070.*

*BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE*
3[e] série, n° 519, septembre-octobre 1978, Écologie générale 42

## SOMMAIRE

G. Vannier. — Étude expérimentale de l'effet immédiat du feu de litière sur les Microarthropodes d'un sol forestier.................................... 51
C. Sastre. — Plantes menacées de Guadeloupe et de Martinique. I. Espèces altitudinales.............................................................. 65

---

*Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3e sér., n° 519, sept.-oct. 1978,
Écologie générale 42 : 51-63.

# Étude expérimentale de l'effet immédiat du feu de litière sur les Microarthropodes d'un sol forestier

par Guy Vannier *

**Résumé.** — Les réactions instantanées des Microarthropodes du sol (Acariens et Collemboles) avant, pendant et après le passage du feu de litière sont observées au Laboratoire à partir d'un échantillon de sol provenant d'une forêt de chênes. La chaleur dégagée par le feu de litière est intense (480°C), mais ne provoque pas une forte élévation de température dans le sol (45°C en surface, 20°C à — 2,5 cm). Il s'ensuit que l'on n'observe pas de profonds bouleversements dans le peuplement microarthropodien. Les groupes zoologiques à tendance épigée comme les Collemboles Sminthurides et Entomobryens montrent une nette augmentation de leur activité motrice, en revanche les groupes à tendance plus endogée comme les Collemboles Isotomides, Poduromorphes et les Acariens Oribates n'affectent pas de changement dans leur comportement de déplacement. Chez l'espèce *Sminthurinus signatus* (Collemboles Symphypléones), les premiers stades juvéniles *ex ovo* et les femelles adultes sont les plus sensibles au feu de litière.

**Abstract.** — *Experimental study on the direct effect of burning litter upon forest soil microarthropods.* — Direct Microarthropod reactions (Mites and Collembolans) before, during and after the experimental burning of fallen litter are described from a soil sample of a deciduous oak forest. The heat of the burning litter raises the temperature about 480°C, but at the soil surface and at 2,5 cm deep, there is a very little rise in temperatures (respectively 45°C and 20°C). It follows that animals are not a great deal disturbed in the burned soil sample. Epigeous forms like Sminthuridae, Entomobryomorpha Collembolans have shown an increase in their motor activity a few minutes after the passage of litter fire. In return, endogeous forms, like Isotomidae, Poduromorpha Collembolans and Oribatids Mites do not seem affected by the prescribed burning. In the species *Sminthurinus signatus* (Collembola, Symphypleona), the first-instar juveniles that hatch from the egg and the females which are sexually mature are the most sensitive to the burning litter.

---

Le feu ne constitue pas seulement un redoutable danger pour les forêts de Conifères du littoral méditerranéen, il menace aussi les forêts caducifoliées des régions septentrionales, comme par exemple la chênaie domaniale de Sénart, installée sur un sol acide hydromorphe et située dans le prolongement du plateau de Brie entre les vallées de la Seine et de l'Yerres à 25 km au sud-est de Paris.

Contrairement à ce qui se passe dans les pinèdes méridionales, la strate arborescente d'une chênaie ne nourrit pratiquement pas les foyers d'incendie. Seules, la litière accumulée d'une année à l'autre et quelques touffes de graminées desséchées propagent les flammes de proche en proche. Après le passage du feu, les grands arbres et une partie du taillis demeurent en place, sans dommage, la base de leur tronc ne conservant que quelques

* *Laboratoire d'Écologie Générale du Muséum national d'Histoire naturelle, 4, avenue du Petit Château, 91800 Brunoy (France).*

traces de calcinations qui disparaîtront quelques mois plus tard. Ce n'est qu'à plus long terme que le forestier constatera l'étendue des dégâts ; en effet, si le feu de litière n'entraîne pas la désolation totale de la forêt caducifoliée, en revanche il détruit irrémédiablement les jeunes pousses, brisant ainsi le renouvellement naturel des essences forestières.

En forêt de Sénart, les risques d'incendies se manifestent régulièrement à la même époque de l'année, au printemps lorsque le déficit de saturation de l'air est plus accusé entretenant ainsi le dessèchement de la litière en surface. C'est aussi la période de l'année où la strate herbacée n'est pas encore renouvelée et les graminées qui la composent (*Molinia caerulea*, *Deschampsia flexuosa*) s'étendent en fines lanières sèches sur le sol, prêtes à s'enflammer comme une mèche d'amadou.

En été, malgré la sécheresse de plus en plus prononcée qui règne dans le sol et la litière et aussi, pourquoi ne pas le souligner, malgré le nombre croissant des promeneurs qui fréquentent la forêt à la belle saison, les feux de litière sont rares et vite circonscrits en raison principalement du développement luxuriant de la strate herbacée dont les individus turgescents jouent le rôle de pare-feu en empêchant la propagation des flammes au niveau du sol.

En consultant la bibliographie relative aux effets du feu sur la faune tant en milieux herbacés qu'en milieux forestiers, nous avons constaté que les différents auteurs ont principalement étudié la situation démographique des populations arthropodiennes à intervalles réguliers sur des périodes allant de plusieurs semaines à quelques années après le passage du feu (Poulton, 1925 ; Rice, 1932 ; Heyward et Tissot, 1936 ; Pearse, 1943 ; Jahn et Schimitschek, 1950*a* et *b* ; Burtt, 1951 ; Forsslund, 1951 ; Karppinen, 1957 ; Buffington, 1967 ; Huhta *et al.*, 1967 et 1969 ; Gillon, 1971 ; Metz et Farrier, 1973 ; Athias, 1974). Dans Daubenmire (1968), on trouvera une mise au point très documentée sur les multiples conséquences du feu dans les écosystèmes herbacés avec 214 références bibliographiques.

Le but de notre travail est différent : il consiste plutôt à montrer les réactions instantanées des animaux avant, pendant et après l'embrasement de la litière à l'aide d'un modèle expérimental que nous décrirons ci-après. Les échelles de temps et d'espace sont pour la circonstance réduites, puisque nos observations s'effectuent de manière continue à partir d'une surface de 200 $cm^2$ de sol.

## Modèle expérimental

Nous avons utilisé le principe de l'extracteur automatique à programmation (Vannier, 1970 et 1972) pour construire notre montage expérimental (fig. 1).

Un échantillon de sol prélevé en forêt de Sénart sous la forme d'une plaque (20 × 10 × 2,5 cm) et surmonté d'une couche de litière de 7 à 8 cm d'épaisseur, est porté par une nacelle faisant usage de tamis (mailles 2 mm), elle-même accrochée à une balance enregistreuse. Un entonnoir en aluminium à forte pente est placé sous la nacelle de manière à diriger les animaux en fuite vers les tubes de récolte que distribue un collecteur de fractions. Ce dernier délivre un nouveau tube de récolte dont le séjour sous l'entonnoir est fixé par un programmateur horaire. Au cours d'une extraction de routine le temps de séjour pour chaque tube sous l'entonnoir est fixé à 2 heures, au moment de la mise à feu de la litière, le temps de séjour est ramené à 30 minutes.

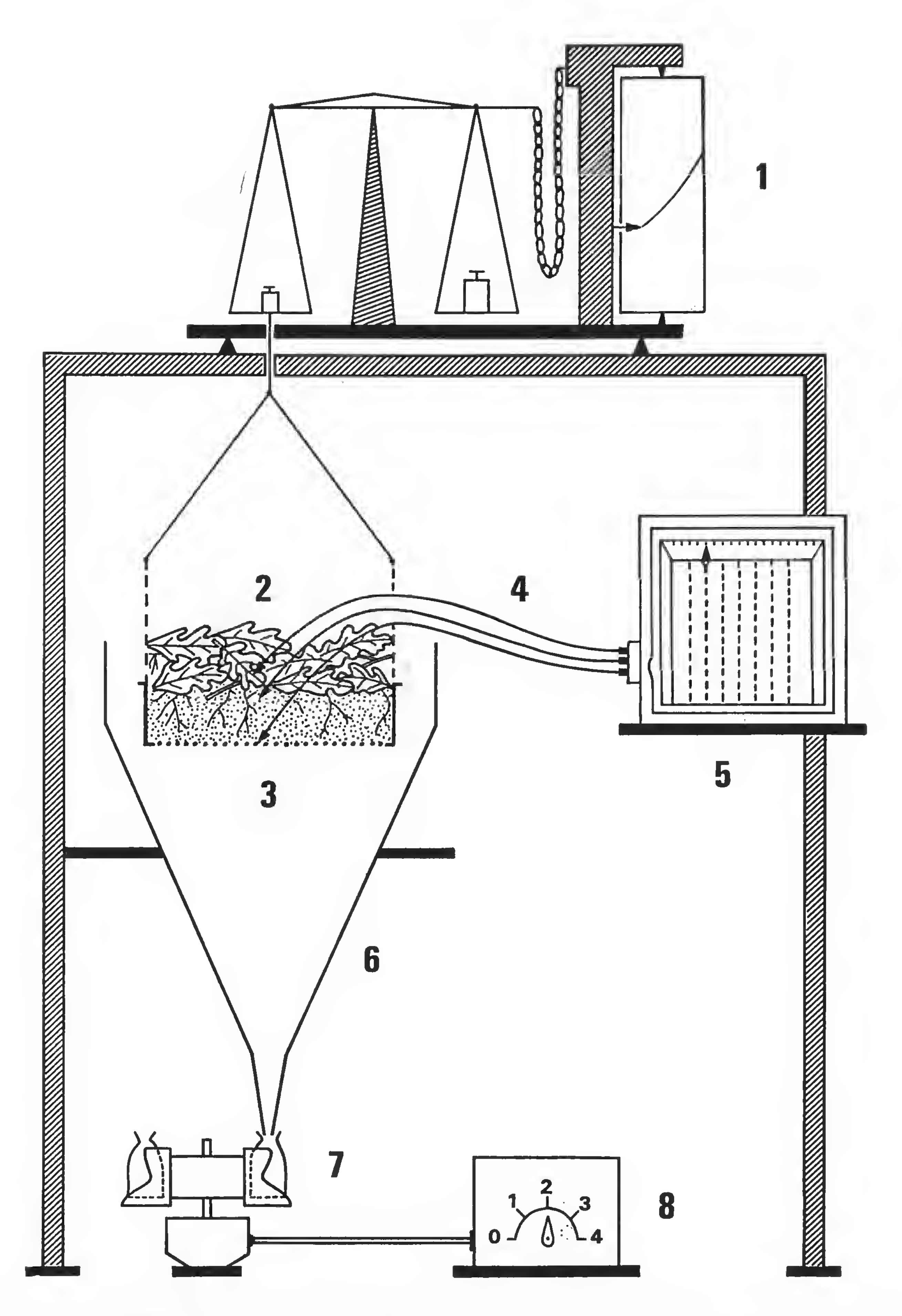



Fig. 1. — Dispositif expérimental permettant d'étudier les réactions des Microarthropodes du sol avant, pendant et après le passage du feu de litière.

1, balance enregistreuse ; 2, litière composée de feuilles de chênes ; 3, échantillon de sol (20 × 10 × 2,5 cm) porté par un tamis (mailles 2 mm) ; 4, sondes thermiques prenant la température à 3 niveaux successifs ; 5, potentiomètre enregistreur ; 6, entonnoir en aluminium ; 7, collecteur de fractions porteur des tubes de récolte ; 8, programmateur horaire.

La balance enregistreuse a pour rôle de mesurer en continu les transferts de masse de l'échantillon, telles que les pertes hydriques par évaporation et les pertes de matières végétales par combustion. Sa sensibilité permettant d'apprécier le quart de gramme ne peut évidemment pas comptabiliser la chute des Microarthropodes du sol comme les Acariens et les Collemboles dont les biomasses individuelles se situent au-dessous du milligramme.

Les effets thermiques du feu sont enregistrés dans la litière par deux thermocouples (0-800°C), à la surface du sol et à — 2,5 cm par deux thermorésistances (0-100°C).

## Évolution thermique et hydrique dans l'échantillon de sol brûlé

Nous présentons les résultats d'une expérience type, établie à partir d'un échantillon de sol récolté le 24 mars 1974 en forêt de Sénart. D'autres expériences sur le feu qui se sont déroulées en mai 1972 ont conduit aux mêmes résultats fondamentaux.

Deux échantillons de sol sont prélevés côte à côte puis transportés en quelques minutes au laboratoire. L'un servant de témoin pour en extraire la faune sans autre contrainte que les conditions ambiantes de température (21°C) et d'humidité relative (60 %). L'autre est installé dans notre montage expérimental avec les mêmes conditions thermodynamiques ambiantes ; sa litière étant la proie des flammes après 4 heures d'extraction de faune. La durée totale de l'expérience est de 316 heures, soit 13 jours et 4 heures.

La figure 2 montre l'évolution de la température à trois niveaux successifs de l'échantillon brûlé. Au début de l'expérience la température dans la litière est égale à celle du laboratoire (21°C), à la surface du sol elle est de 16°C et à — 2,5 cm, soit à la face inférieure de l'échantillon, elle atteint 14°C. Après deux heures d'expérience les températures à la surface et à — 2,5 cm se stabilisent respectivement à 18°C et 16,5°C.

Dès la mise à feu, la litière s'embrase rapidement et la température atteint un maximum de 480°C. Les flammes ne se maintiennent que quelques dizaines de secondes à moins d'une minute sur les 200 cm² que présente l'échantillon, puis à l'apparition des cendres la température retombe rapidement. Après 5 minutes, elle n'est plus que de 40°C et 10 minutes plus tard, elle rejoint la température ambiante.

En revanche, à la surface de l'échantillon la chaleur dégagée par le feu de litière est moins intense. La température maximale est moins rapidement atteinte, elle n'est que de 45°C deux minutes après la mise à feu.

La face inférieure de l'échantillon ne subit qu'une légère augmentation de la température avec un maximum de 20°C seulement et qui n'est atteint qu'un quart d'heure environ après la mise à feu. Le retour à une température stable de 17°C est réalisée après deux heures d'expérience.

Ainsi le sol offre une protection efficace à ses hôtes contre la chaleur intense dégagée par le feu de litière. Cette grande inertie thermique est liée à une forte élévation de la chaleur spécifique d'un substrat très riche en eau à cette époque de l'année. Pour un poids initial de 369,7 grammes et un poids sec de 207,5 grammes, la teneur en eau de notre échantillon est de 78,19 % ; pour mémoire, signalons que la capacité au champ (pF 2,5) de ce type de sol se situe autour de 40 %.

Sachant que la chaleur spécifique est six fois plus faible pour un sol sec, riche en humus comme celui de l'échantillon, on mesure les conséquences dramatiques pour la pédo-

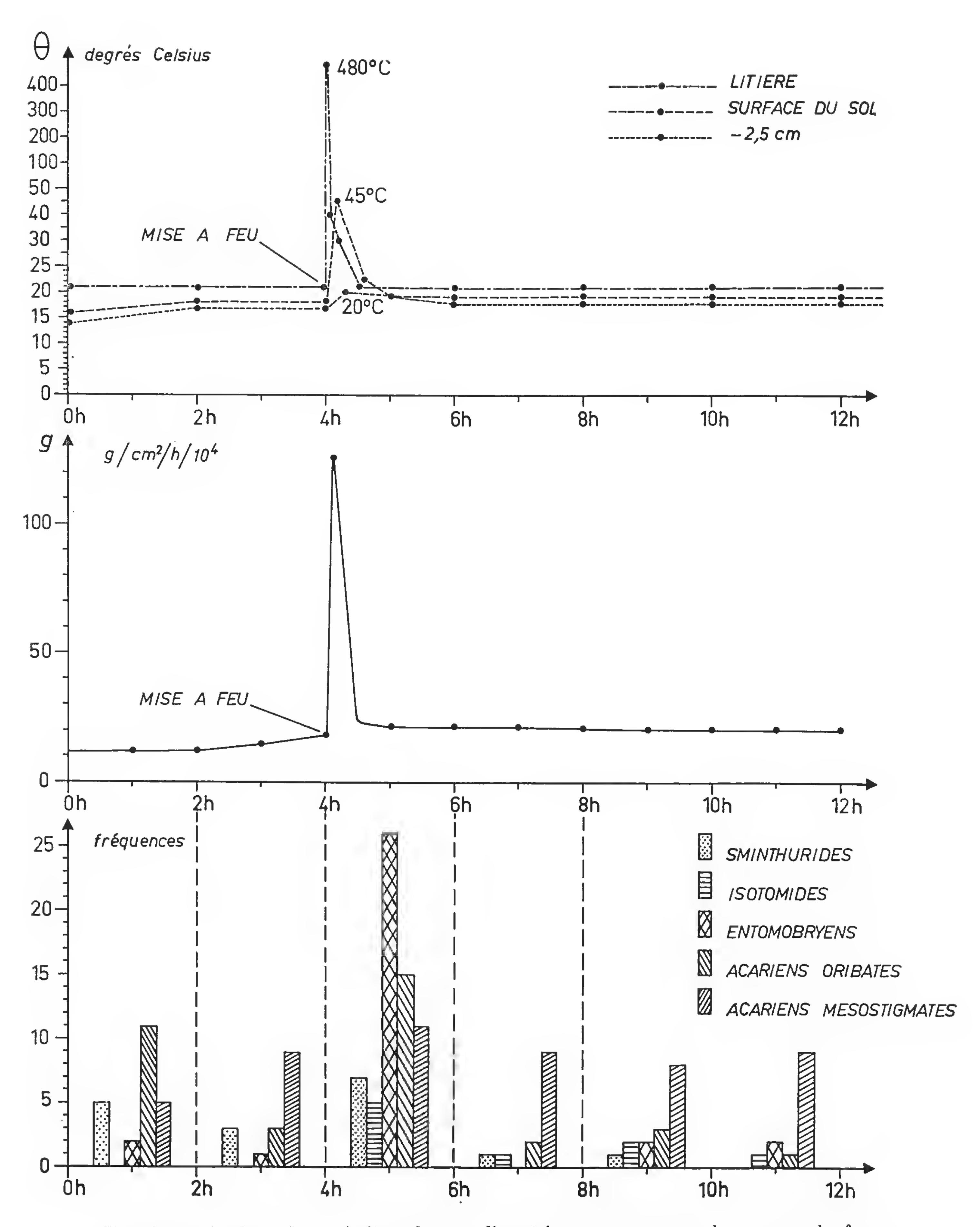



FIG. 2. — Analyse des premières heures d'expérience comprenant le passage du feu.
*En haut*, évolution de la température dans l'échantillon de sol et sa couverture de litière. *Au centre*, transferts de matière hors de l'échantillon exprimés en unité de flux (g). *En bas*, dénombrement des Microarthropodes quittant l'échantillon toutes les deux heures.

faune qu'entraînerait un feu de litière pendant la période estivale. Nous avons vu précédemment pourquoi une telle éventualité est à écarter en forêt de Sénart.

La courbe de séchage de la figure 2 montre clairement l'effet brutal et dévastateur du feu sur la couche de litière. En régime normal d'évaporation (21°C et 60 % H.R.) l'échantillon en provenance directe du terrain ne perd que 0,5 gramme de matière par heure, soit en considérant les deux faces de transfert un flux de 12,5 $10^{-4}$ g/cm²/heure pendant les deux premières heures d'expérience. Au cours de ce laps de temps la teneur en eau de l'échantillon est passée de 78,19 % à 77,71 %.

Entre la 3e et la 4e heure d'expérience, la température du sol s'élève quelque peu puis se stabilise en fonction des conditions thermodynamiques expérimentales. L'échantillon qui se dessèche lentement perd 0,75 gramme en moyenne par heure, soit un flux moyen horaire de 18,75 $10^{-4}$ g/cm². La teneur en eau de l'échantillon a légèrement diminué, avant la mise à feu elle est de 76,98 %.

Dès la 5e heure, le feu est mis à la litière et dans les cinq minutes qui suivent la balance enregistreuse indique une perte de 8 grammes de matière, principalement due aux produits volatiles de la combustion. En considérant un intervalle de 2 heures après le déclenchement de l'incendie, il faut encore comptabiliser une perte de 2 grammes qui revient au phénomène évaporatoire ; soit pour cette période un flux moyen décuplé de 125 $10^{-4}$ g/cm²/h, alors que l'échantillon possède un taux d'humidité qui s'est abaissé à 72,16 %.

Lorsque les températures se stabilisent à nouveau les pertes de poids que subit l'échantillon sont sous la seule dépendance du phénomène évaporatoire. De la 7e à la 8e heure, le flux d'évaporation est retombé à 21,8 $10^{-4}$ g/cm²/h pour une teneur en eau tombant à 71,32 % ; de la 9e à la 10e heure nous avons mesuré le même flux que précédemment et une teneur en eau de 70,48 % ; de la 11e à la 20e heure le flux est constant et égal à 20,0 $10^{-4}$ g/cm²/h pour une teneur en eau de 66,62 % ; de la 21e à la 30e heure le flux est de 22,5 $10^{-4}$ g/cm²/h pour une teneur en eau de 62,28 %, etc.

Il faut attendre la 45e heure pour voir le flux d'évaporation décroître et rejoindre les valeurs calculées au début de l'expérience. Cette diminution n'est pas liée à un phénomène thermique, mais plutôt à une rupture des colonnes capillaires qui n'alimentent plus la surface de l'échantillon en eau. Le front de séchage pénètre alors à l'intérieur du sol d'où cette réduction sensible du flux d'évaporation à la surface de l'échantillon.

## Réactions des Microarthropodes du sol au feu de litière

En considérant globalement les résultats des extractions de l'échantillon témoin et de l'échantillon brûlé, on constate que le feu n'a pas une influence déterminante sur le nombre total d'individus recueillis ; le plus grand nombre d'animaux en faveur de l'échantillon brûlé (2 626 contre 2 525 à l'échantillon témoin) est imputable à la répartition hétérogène des individus dans le sol et la litière mais n'indique pas une différence significative du point de vue démographique.

Cependant le dénombrement des extractions au niveau des grandes unités systématiques révèle des différences significatives. Sur le tableau 1, on peut relever que les groupes zoologiques possédant des espèces dominantes à conditions de vie épigée sont les plus touchés par le feu (Acariens Mésostigmates et Collemboles Sminthurides, les Entomo-

bryens semblant faire exception dans ce premier bilan). Pour les autres groupes dont les espèces sont plus endogées, l'action du feu n'est pas ressentie aussi nettement. L'analyse thermique précédente nous laissait entrevoir un tel résultat.

Tableau I. — Dénombrement des Acariens et des Collemboles dans deux échantillons de sol contigus (20 × 10 × 2,5 cm) ; l'un servant de témoin, l'autre subissant le feu de litière.

| Groupes de Microarthropodes | Échantillon témoin | Échantillon brûlé |
|---|---|---|
| Oribates | 1 061 | 1 254 |
| Mésostigmates | 854 | 706 |
| Neelipléones | 9 | 13 |
| Sminthurides | 66 | 45 |
| Poduromorphes | 12 | 24 |
| Isotomides | 309 | 315 |
| Entomobryens | 213 | 268 |
| Totaux | 2 524 | 2 625 |

Metz et Farrier (1973) ont obtenu un résultat comparable en montrant que l'effectif des populations de Collemboles vivant dans le sol d'une pinède en Caroline du Sud (États-Unis), s'il est réduit à néant dans la litière, devient légèrement plus important 24 heures après le passage du feu. D'après le tableau I, on vérifie aussi que l'échantillon témoin possède 610 Collemboles contre 646 à l'échantillon brûlé (différence non significative dans une étude démographique).

A l'aide du collecteur de fractions, il est possible de dénombrer plus en détails la chute des animaux pendant l'extraction. Le troisième graphique de la figure 2 montre la succession des fréquences de fuite toutes les deux heures pour les cinq plus importants groupes de Microarthropodes du sol. On se rend immédiatement compte que le feu ne provoque que de légères perturbations dans la fuite, et après la 6e heure le processus a repris son cours normal.

Le tableau II apporte plus de détails encore sur le déroulement de l'extraction quelques instants après le passage du feu. Les animaux de litière quittent l'échantillon en nombre relativement important dès la première demi-heure, comme les Entomobryens avec 26 individus soit environ 10 % de leur effectif total. Mais ce sont les Sminthurides les plus affectés pour la période de deux heures qui a suivi la mise à feu, avec 7 individus soit 15,2 % de leur effectif total. Puis viennent les Mésostigmates avec 1,5 %, les Oribates avec 1,1 % et enfin les Isotomides avec 0,9 %. Les Collemboles Poduromorphes ne semblent pas avoir ressenti l'effet du feu, puisque le premier individu a quitté l'échantillon après 26 heures d'expérience, soit 22 heures après la mise à feu.

Tableau II. — Détails de la fuite des principaux groupes de Microarthropodes au moment de la mise à feu de la litière. Au cours des 5e et 6e heures, la récolte des animaux s'est déroulée à la cadence d'un tube toutes les 30 minutes.

| Groupes zoologiques | Succession des tubes de récolte sous l'entonnoir | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1re et 2e h | 3e et 4e h | 5e et 6e h mise à feu à la 5e h 30′ | 30′ | 30′ | 30′ | 7e et 8e h | 9e et 10e h |
| Oribates | 11 | 3 | 11 | 0 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Mésostigmates | 5 | 9 | 6 | 5 | 0 | 0 | 9 | 8 |
| Sminthurides | 5 | 3 | 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Isotomides | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Entomobryens | 2 | 1 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |

La fuite des animaux appartenant à un même ordre systématique peut être traduite par une fonction stochastique et caractérisée par le paramètre p(t) qui est la probabilité pour qu'un individu, pris parmi le nombre total de ses congénères qui n'ont pas encore réagi, quitte définitivement le milieu (Vannier, 1970). La valeur de ce paramètre est directement liée à l'activité ambulatoire ou motrice développée par les animaux ; une augmentation de celle-ci sous l'effet d'une contrainte extérieure se traduit instantanément par un accroissement de la probabilité p(t).

Dans notre exemple, nous avons calculé la suite des probabilités de fuite pour 2 groupes de Collemboles et d'Acariens qui subissent la contrainte du feu de litière et du dessèchement lent par évaporation.

Le graphique de la figure 3 traduit les variations de l'activité motrice des animaux pendant les 316 heures d'expérience. Chacun des points appartenant aux quatre courbes représente la probabilité pour qu'un animal quitte l'échantillon pendant une période de 10 heures. Les dix premières heures comprennent le passage du feu de litière et confirment la plus grande activité motrice des animaux de la litière comme les Collemboles Entomobryens et les Acariens Mésostigmates.

Ensuite, l'activité des animaux retombe à un niveau plus faible qui correspond à l'agitation naturelle des animaux dans leur biotope ; ainsi les Acariens Oribates réputés lents et se déplaçant peu possèdent le niveau d'activité le moins élevé. Il faut attendre plus d'une centaine d'heures avant de constater une nouvelle augmentation de l'activité motrice des animaux, cette fois sous l'influence du dessèchement trop prononcé du substrat. Selon leur propre aptitude physiologique à résister à la sécheresse, les Microarthropodes vont quitter massivement l'échantillon et comme nous l'avons déjà montré sur de nombreux exemples (Vannier, 1970), on retrouve la même chronologie de fuite, d'abord les Collemboles Isotomides et Entomobryens, puis les Acariens Mésostigmates et Oribates.

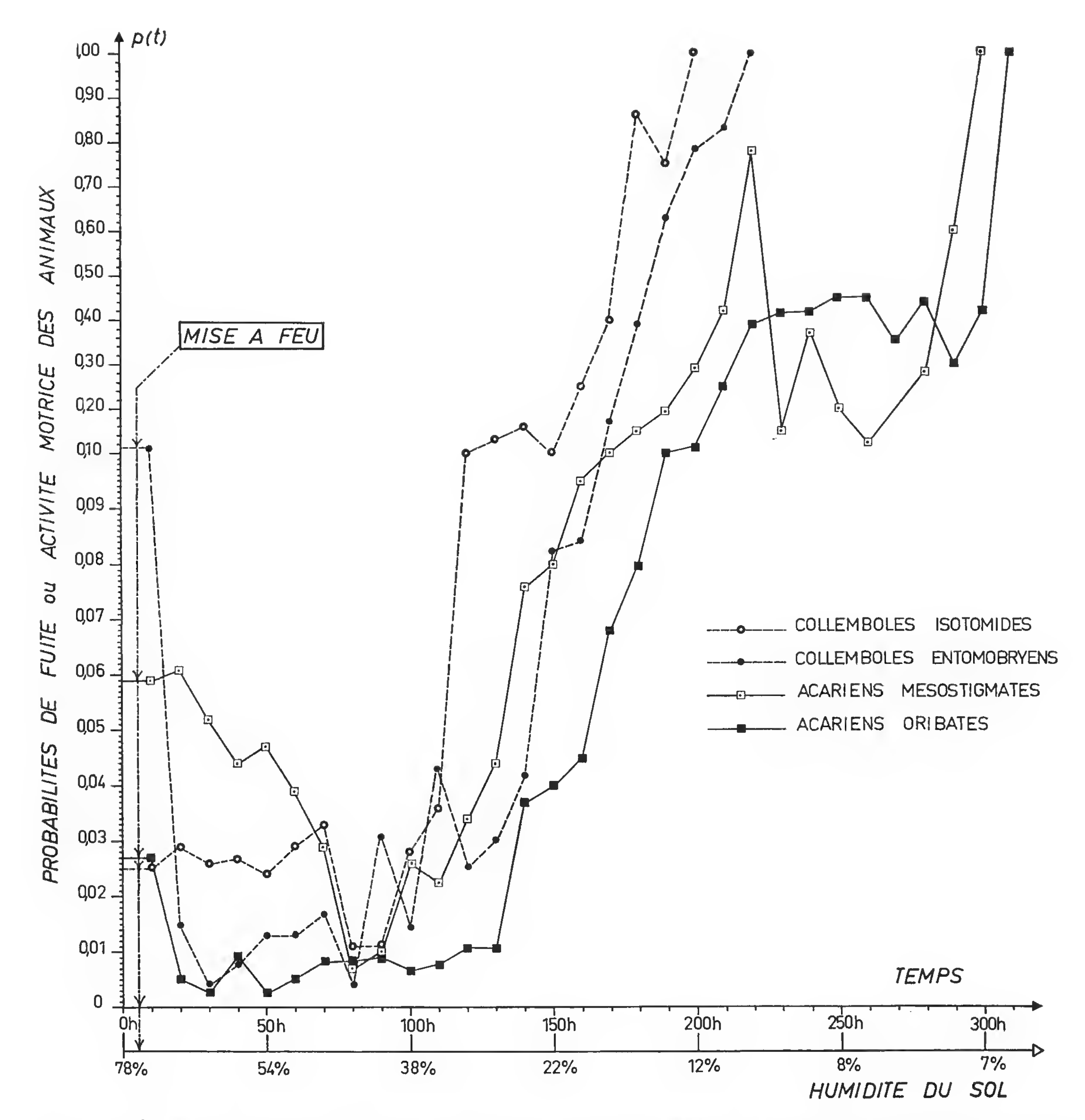



Fig. 3. — Étude de l'activité motrice des principaux groupes de Microarthropodes au cours des 316 heures d'expérience. On notera une nette diminution de l'activité motrice des animaux après le passage du feu, et une centaine d'heures plus tard, une recrudescence sous l'influence du dessèchement régnant dans le substrat.

## Discussion et Conclusion

Le feu de litière ne semble pas avoir de conséquences sérieuses sur les populations de Microarthropodes du sol lorsque l'on considère les résultats globaux. En revanche, si

on examine de plus près la structure de la population la plus touchée, celle des Collemboles Sminthurides, on est alors conduit à modifier son jugement comme nous allons le montrer ci-après.

Les Sminthurides récoltés dans nos échantillons appartiennent tous à l'unique espèce *Sminthurinus signatus*, (Krausbauer, 1898), famille des Katiannidae, groupe *Sminthurinus aureus* caractérisé par une modification importante dans la soudure des segments abdominaux à partir de la deuxième intermue (Betsch, 1975 ; Betsch et Vannier, 1977). Le cycle vital comprend chez les immatures trois stades non différenciés et un stade préadulte, chez les adultes un stade mâle et deux stades femelles [1]. Dans notre analyse, nous avons rassemblé les deux stades femelles dans une même classe d'âge. Sur les 111 *Sminthurinus signatus* récoltés dans nos deux échantillons juxtaposés la répartition des fréquences absolues et relatives par stade s'établit comme suit :

— échantillon témoin ; premiers stades 14 soit 70 % ; deuxièmes stades 7 soit 54 % ; troisièmes stades 6 soit 50 % ; préadultes mâles 3 soit 43 % ; préadultes femelles 2 soit 50 % ; adultes mâles 20 soit 56 % ; adultes femelles 14 soit 74 %.

— échantillon brûlé ; premiers stades 6 soit 30 % ; deuxièmes stades 6 soit 46 % ; troisièmes stades 6 soit 50 % ; préadultes mâles 4 soit 57 % ; préadultes femelles 2 soit 50 % ; adultes mâles 16 soit 44 % ; adultes femelles 5 soit 26 %.

L'impact du feu de litière a surtout été ressenti par les premiers stades *ex ovo* de la

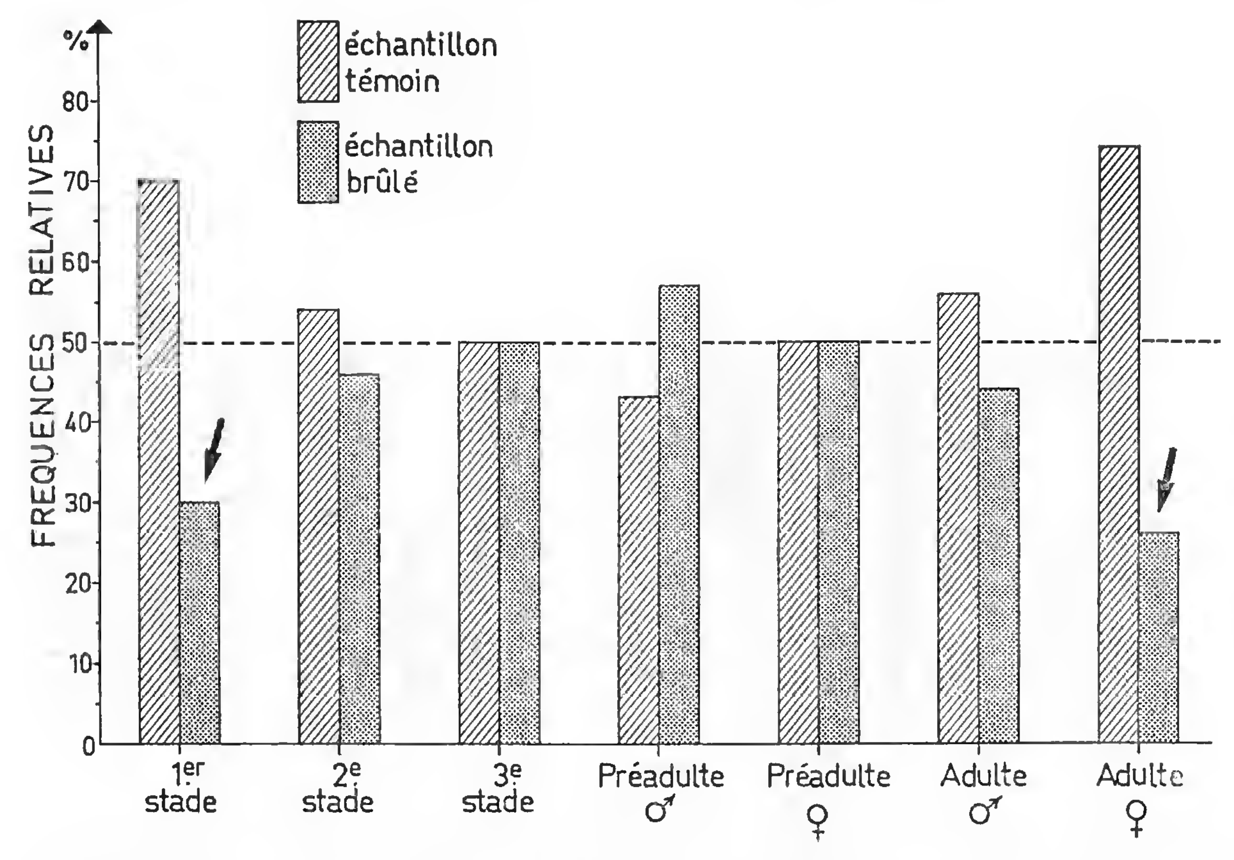



Fig. 4. — Effet immédiat du feu de litière sur les classes d'âge du Collembole Symphypléone *Sminthurinus signatus*. Les flèches indiquent que les premiers stades et les adultes femelles sont les plus touchés.

1. Nous remercions notre collègue de laboratoire J. M. Betsch d'avoir bien voulu nous fournir les précisions nécessaires à l'étude de la structure des populations de Sminthurides.

future génération et par l'ensemble des femelles qui ont atteint leur maturité sexuelle (fig. 4). Dans ces conditions, il est probable que la population de *Sminthurinus signatus* aura beaucoup plus de difficultés à rééquilibrer ses effectifs et assurer son avenir, alors que l'examen des seules fréquences globales ne pouvaient le laisser supposer.

Dans l'immédiat, le feu de litière bouleverse les mécanismes internes de l'écosystème forestier, par exemple en déréglant le cycle naturel de l'eau, ou en privant les organismes hétérotrophes d'une part importante de la production primaire. Examinons ces deux types de séquelles.

Après le passage du feu, le sol de la forêt est recouvert de cendres noires qui provoquent une diminution notable de l'albédo (rapport de l'énergie lumineuse réfléchie et de l'énergie incidente). Dans les conditions naturelles, le sol absorbe davantage le rayonnement solaire, lequel contribue à augmenter le flux d'évaporation à la surface du sol.

L'expérience que nous venons de décrire met en évidence le rôle important de la litière comme frein limitant l'évaporation par convection et dont l'efficacité permet au sol d'économiser ses réserves hydriques avant la reprise de l'activité végétale au printemps.

En reprenant le déroulement de notre expérienee, avant le feu, nous avons évalué les pertes moyennes par évaporation à 15,6 $10^{-4}$ g/cm$^2$/h pour une température de l'air de 21°C et une humidité relative de 60 %. Ces conditions climatiques sont voisines de celles que l'on rencontre habituellement en forêt de Sénart au cours du printemps. Après le feu, lorsque la température du sol est redevenue stationnaire, les pertes hydriques sont à nouveau constantes et se maintiennent à un niveau légèrement plus élevé que précédemment, 21,6 $10^{-4}$ g/cm$^2$/h.

Ces deux valeurs moyennes calculées à l'échelle de notre échantillon, puis extrapolées à celle utilisée en économie forestière, représentent une dépense hydrique considérable pour le sol de la forêt, hormis celle qui revient à la transpiration des plantes. C'est-à-dire une perte de 156 litres d'eau par hectare et par heure lorsque le sol possède encore sa couverture litière, contre 216 litres d'eau par hectare et par heure après le passage du feu, soit une aggravation de la dépense hydrique par évaporation de 60 litres par hectare et par heure.

Par ailleurs, la masse de matière qui sort de l'écosystème forestier au moment du feu peut être estimée à partir de nos résultats expérimentaux. Nous l'évaluons à 4 tonnes de litière par hectare de forêt incendiée. Cette valeur est du même ordre de grandeur que celle estimant la production de litière annuelle en forêt de Sénart.

En effet, à l'aide de quatre récupérateurs de litière couvrant chacun un mètre carré de surface et répartis au hasard sous le couvert forestier, nous avons estimé le poids de matière sèche (105°C) tombant au sol (feuilles et brindilles) à 2,886 tonnes par hectare en 1965 et à 3,400 tonnes par hectare en 1966 (Vannier, 1970). Compte tenu d'un turnover particulièrement lent en forêt de Sénart, nous pouvons légitimement admettre que la masse de litière brûlée est bien de 4 tonnes à l'hectare. Cette valeur est comparable aux productions aériennes d'une chênaie citées par Duvigneaud (1974) et Lemee (1974).

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES


Athias, F., 1974. — Note préliminaire sur l'importance de certains facteurs mésologiques vis-à-vis de l'abondance des Acariens d'une Savane de Côte d'Ivoire. *Rev. Ecol. Biol. Sol*, **11** (1) : 99-125.

Betsch, J. M., 1975. — Existence de deux phases juvéniles chez les Collemboles Symphypléones. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **281** : 1601-1603.

Betsch, J. M., et G. Vannier, 1977. — Caractérisation des deux phases juvéniles d'*Allacma fusca* (Collembola, Symphypleona) par leur morphologie et leur écophysiologie. *Z. zool. Syst. Evol. forsch.*, **15** : 124-141.

Buffington, J. D., 1967. — Soil arthropod populations of the New Jersey pine barrens as affected by fire. *Ann. ent. Soc. Am.*, **60** : 530-535.

Burtt, E., 1951. — The ability of adult grasshoppers to change colour on burnt ground. *Proc. R. ent. Soc. Lond.* (A), **26** : 45-48.

Daubenmire, R., 1963. — Ecology of fire in grasslands. In « Advances in ecological research » vol. 5, J. B. Cragg, Academic Press London and New York : 209-266.

Duvigneaud, P., 1974. — La synthèse écologique. Populations, Communautés, Écosystème, Biosphère, Noosphère. Doin Ed., Paris, 296 p.

Forsslung, K. H., 1951. — Om hyggesbränningens inverkan pa markfaunan. *Ent. Meddr*, **26** : 144-147.

Gillon, D., 1971. — Effets du feu sur les Arthropodes de la savane. *Jl W. Afr. Sci. Ass.*, Nigeria, **14** (1-2) : 201-211.

Heyward, F., and N. Tissot, 1936. — Some changes in the soil fauna associated with forest fires in the longleaf pine region. *Ecology*, **17** : 659-666.

Huhta, V., E. Karpinen, M. Nurminen, and A. Valpas, 1967. — Effect of silvicultural practices upon Arthropod, Annelid and Nematode populations in coniferous forest soil. *Ann. zool. fenn.*, **4** : 87-145.

Huhta, V., M. Nurminen and A. Valpas, 1969. — Further notes on the effect of silvicultural practices upon the fauna of coniferous forest soil. *Ann. zool. fenn.*, **6** : 327-334.

Jahn, E., et G. Schimitschek, 1950*a*. — Bodenkundliche und bodenzoologische Untersuchungen über Auswirkungen von Waldbränden im Hochgebirge. *Österreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen*, **91** : 214-224.

Jahn, E., and G. Schimitschek, 1950*b*. — Bodenkundliche und bodenzoologische Untersuchungen über Auswirkungen von Waldbränden im Hochgebirge. *Österreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen*, **92** : 36-44.

Karppnen, E., 1957. — Die Oribatiden-Fauna einiger Schlag und Brandflächen. *Annls ent. fenn.*, **23** : 181-203.

Lemee, G., 1974. — La productivité primaire de la forêt. *In* : Écologie Forestière. P. Pesson, Gauthier Villars éd., Paris : 135-153.

Metz, L. J., and M. H. Farrier, 1973. — Prescribed burning and populations of soil mesofauna. *Envir. Entomol.*, **2** (3) : 433-440.

Pearse, A. S., 1943. — Effects of burning-over and raking-off litter on certain soil animals in the Duke Forest. *Ann. Midland Natur.*, **29** : 406-424.

Poulton, E. B., 1926. — Protective ressemblance borne by certain African Insects to the blakened areas caused by grass fires. III[e] Int. Congr. Ent. Zurich, July, **2** : 433.

Rice, L. A., 1932. — The effect of fire on the prairie animal communities. *Ecology*, **13** : 392-401.

VANNIER, G., 1970. — Réactions des Microarthropodes du sol aux variations de l'état hydrique du sol. Techniques relatives à l'extraction des Arthropodes du sol. CNRS éd., Paris, 320 p.

— 1972. — Modèle expérimental pour analyser le comportement des Microarthropodes terrestres soumis à différents régimes hydriques dans leur biotope. *C. r. hebd. Séanc. Acad Sci., Paris*, **274** : 1942-1945.

*Manuscrit déposé le 18 juillet 1977.*

*Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3[e] sér., n° 519, sept.-oct. 1978,
Écologie générale 42 : 65-93.

# Plantes menacées de Guadeloupe et de Martinique. I. Espèces altitudinales [1]

par Claude Sastre *

**Abstract**. — Some climatic informations concerning the Antillean volcanic summits are given. The vegetation is described and the Stehle's phytosociological nomenclature is recalled. The altitudinal plant formations contain many taxa biogeographically remarkable. Some examples of endemic and/or vicariant species are cited. The problems of the degradations caused to that vegetation by such phenomena as volcanic activities and the establishment of the tourist trade then dealt with. A few endangered or are species are cited according to the standard set by IUCN. In conclusion some suggestions for the protection of that original vegetation are proposed.

---

A la suite des dégâts causés à la végétation lors des dernières manifestations volcaniques de la Soufrière (Guadeloupe), de juillet 1976 à mars 1977, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) m'a chargé d'établir la liste des espèces végétales menacées en Guadeloupe et en Martinique.

Suivant les grandes formations végétales de ces îles situées sur l'arc Caraïbe, (Stehle, 1935 et 1938 ; Sastre, 1975), les problèmes de Conservation de la Nature se posent différemment, aussi traiterons-nous des espèces menacées en trois parties :

— espèces altitudinales, objet du présent article,
— espèces de la forêt hygrophyte,
— espèces de formations mésophytiques et xérophytiques.

Ces deux derniers chapitres feront l'objet de publications ultérieures.

## Données climatiques

Les formations altitudinales se situent généralement au-dessus de 1 000 m pour la Guadeloupe et 800 m pour la Martinique. Ces altitudes correspondent aux niveaux de la formation des nuages qui sont en rapport avec les mouvements de convection des vents liés aux accidents de relief. D'après Lasserre (1961), la nébulosité y est très forte, « les journées entrevues sans nuage sont extrêmement rares et se comptent en un an sur les doigts de la main ». Cette nébulosité accompagnée souvent de vents très forts (parfois 9-10 m/sec.) rend le travail de terrain très pénible.

A la Soufrière, le nombre de jours où il pleut au moins un fois est estimé à 350 par an

* *Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue de Buffon, 75005, Paris.*
1. Mission du Muséum aux Antilles.

contre 289 à Saint-Claude (alt. 500 m), ville située au pied de ce volcan. On estime qu'il doit pleuvoir près de 10 m d'eau par an au sommet de la Soufrière (1 467 m), 5 m à Bains Jaunes (1 000 m) et 3 m à Saint-Claude.

La température y est relativement basse et les données que nous possédons de la Montagne Pelée (1 397 m), point culminant de la Martinique, nous donnent des variations allant de 8°C à 23°C. Lasserre précise que des températures inférieures à 8°C n'ont jamais été relevées et les phénomènes de givre soi-disant observés ne sont que pures fantaisies.

Des observations similaires ont été publiées pour la Dominique par Hodge en 1954.

## Les formations végétales altitudinales

Elles se situent généralement au-dessus de 1 000 m, parfois plus bas dans les endroits où les vents peuvent exercer leur action : à partir de 800 m sur les pitons du Carbet et à la Montagne Pelée (Martinique), 700 m aux sommets des Mamelles (Guadeloupe).

Elles se caractérisent sur une végétation arbustive (appelée sylve rabougrie par Stehle) de 3-5 m à laquelle succèdent vers les sommets des formations rases à très rases contenant de nombreuses Bryophytes et Lycopodiacées (pl. I).

On y trouve des espèces de la forêt hygrophile nanifiées (*Richeria grandis* Vahl, *Cyrilla racemiflora* L.), des épiphytes de la forêt croissant directement sur le sol (*Psychotria guadeloupensis* (DC) Howard) et des espèces caractéristiques vivant parfois en formations quasi-monospécifiques (*Clusia mangle* L.C. Rich., *Philodendron giganteum* Schott) (pl. II).

Malgré l'ambiance hydrique très marquée, certaines espèces présentent des caractères xériques (diverses espèces de *Pitcairnia*). Ceci semble être dû aux conditions climatiques extrêmes. En quelques instants, par exemple durant une éclaircie, la température peut monter rapidement, l'insolation devenir très forte (d'autant plus que nous sommes en altitude). A cause des pentes très marquées, le sol pauvre (à pH inférieur à 5) ne retient pas l'eau, et le vent, parfois important, active les effets de dessèchement ; aussi les plantes doivent-elles résister à ces brusques changements climatiques.

Stehle a étudié les associations végétales de la Guadeloupe en 1935 et de la Martinique en 1938.

Pour cet auteur, les zones protégées des vents arrivent au climax : associations à *Clusia* qu'il nomme *Clusietum* ; *Clusietum guadeloupense* avec *Clusia mangle* L. C. Rich. (nommé *C. venosa* Jacq. par Stehle) et *Clusietum martinicense* avec *Clusia plukenetii* Urb. (= *C. major* L. ?, Howard, 1962). Le *Clusietum* comporte de nombreuses espèces arbustives de 1-5 m, la taille étant fonction de l'exposition aux vents.

Sur les pentes, cette association arbustive laisse place, parfois progressivement, à une autre à dominante herbacée : le *Lobelietum* ; *Lobelietum guadeloupense* avec *Lobelia digitalifolia* (Griseb.) Urb. var. *guadeloupensis* (Urb.) McVaugh (appelé *L. guadeloupensis* Urb. par Stehle) et le *Lobelietum martinicense* avec *Lobelia flavescens* D. C. Stehle signale aussi *L. conglobata* Lam. (endémique de la Martinique) comme caractéristique de cette association. Je n'ai observé cette espèce que dans les sous-bois de la forêt de transition, par exemple aux pieds des pitons.

Dans les zones particulièrement exposées aux vents, nous trouvons une association

où dominent les Broméliacées : le *Pitcairnietum* ; *Pitcairnietum guadeloupense* avec *Pitcairnia bifrons* (Lindley) R. W. Read (nommé par Stehle, *P. bracteata* Dry.) et le *Pitcairnietum martinicense* avec *P. spicata* (Lamarck) Mez (et non *P. bracteata* Dry., Read, 1970).

Dans les parties où les eaux stagnent, les Cypéracées abondent dans une association appelée par Stehle l'*Eleocharidetum* avec *Eleocharis flavescens* (Poir.) Urb.

Enfin, sur les sommets, nous trouvons le *Sphagnetum* où les Muscinées mélangées à de nombreuses Lycopodiacées sont abondantes (pl. III, 5).

### Intérêt biogéographique des formations altitudinales

Déjà Stehle avait noté l'intérêt biogéographique de ces formations à cause de « leur taux d'endémicité élevé ».

Par exemple, à partir de relevés effectués à la Soufrière avant les dernières manifestations volcaniques, dans une région allant de la Savane à Mulets au col de L'Échelle (1 200-1 300 m), sur une cinquantaine d'espèces de Phanérogames, nous pouvions observer :

— 2 espèces ou variétés endémiques de la Guadeloupe : *Juncus guadeloupensis* Buch. et Urban (Juncacée) et *Lobelia digitalifolia* var. *guadeloupensis* (Lobéliacée). *Epidendrum Mutelianum* Cogn., Orchidée endémique de la Guadeloupe n'a pas été observée dans ce secteur.

— 10 espèces des Petites Antilles ne se trouvant pas en Martinique : *Pitcairnia bifrons* (Broméliacée), *Miconia vulcanica* Naud., *Charianthus alpinus* (Sw.) How., *Tibouchina ornata* (Sw.) Baillon (Mélastomatacées), *Eupatorium trigonocarpum* Griseb. (Composée), *Pilea Duchassaingnii* Urb. (Urticacée), *Calolysianthus frigidus* (Sw.) Gilg (Gentianacée), *Clusia mangle* (Guttifère), *Noranthea spiciflora* (Juss.) Kr. et Urb. (Marcgraviacée) et *Peperomia tenella* (Sw.) Dietr. (Pipéracée).

— 11 espèces des Petites Antilles vivant aussi en Martinique : *Guzmannia Plumieri* Mez (Broméliacée), *Philodendron giganteum* (Aracée), *Symphysia racemosa* (Vahl) Stearn. (Vacciniacée), *Lobelia flavescens* (Presl.) E. Win. (Lobéliacée), *Baccharis cotonifolia* (Willd.) Urb. ( Composée), *Charianthus corymbosus* (L. C. Rich.) Cogn. (Mélastomatacée), *Didymopanax attenuatum* (Sw.) Monach. (Araliacée), *Freziera undulata* (Sw.) Sw. (Terstroemiacée), *Prestoea montana* Nichols. (= *Euterpe globosa* Gaertn.) (Palmier), *Epidendrum patens* Sw. (Orchidée) et *Besleria lutea* L. (Gesnériacée).

— 5 espèces des Petites et Grandes Antilles : *Isachne rigidifolia* (Poir.) Urb. (Graminée), *Ilex MacFadyenii* (Walp.) Rohd. (Ilicacée), *Psychotria guadeloupensis* (DC) Howard (Rubiacée), *Pilea parietaria* (L. )Bl. (Urticacée) et *Machaerina restioides* Vahl (Cypéracée).

Les autres espèces, soit une vingtaine, se trouvent aussi sur le continent américain. Certaines d'entre elles vivent dans les cordillères des Andes, la Cordillera de la Costa (Vénézuéla) et les Petites Antilles, ex. : *Viola stipularis* Sw. (Violacée), *Psychotria aubletiana* Steyermark (= *Cephaelis axillaris* Sw.) (Rubiacée), tandis que d'autres espèces viennent du nord telle que *Conyza bonariensis* (L.) Cronq. (Composée).

Si on compare les végétations du massif de la Soufrière à celles de l'ensemble des hauteurs martiniquaises (pitons et Montagne Pelée), il est possible d'observer des substitutions d'espèces. Ainsi en Martinique, nous trouvons *Pitcairnia spicata* et non *P. bifrons*, *Tibouchina chamaecistus* (Naud.) Cogn. et non *T. ornata*, *Clusia Plukenetii* et non *C. mangle*, *Charianthus nodosus* Triana et non *C. alpinus*.

Nous sommes donc devant un phénomène de spéciation lié à l'insularité semblable à celui observé par Darwin. Suivant le degré de spéciation nous avons des taxa bien définis qui peuvent prendre rang spécifique, ou des populations qui, isolées, pourront se différencier et après de nombreuses générations donner naissance à des espèces distinctes.

Ainsi, nous pouvons citer comme exemple les populations de *Sauvagesia erecta* L. (Ochnacée) observées sur la Soufrière. Cette espèce tropicale américaine et africaine (y compris Madagascar) est herbacée, pérennante. L'axe principal ne se ramifie qu'après l'apparition des premiers boutons floraux, or sur la Soufrière, il est possible d'observer des populations dont l'axe principal se ramifie très tôt donnant aux plantes l'aspect d'un coussinet. Ce caractère acquis se perpétue, y compris dans les serres de l'Université Paris XI (Orsay) où cette plante est en culture. Mis à part ce caractère, les populations de la Soufrière ne se distinguent pas de celles rencontrées en Guadeloupe.

Les différents degrés de spéciation observables dans une population donnée posent souvent des problèmes taxonomiques. Ainsi le genre *Relbunium* (Rubiacées) est représenté en Guadeloupe par *R. guadalupense* (Spreng.) Urb., espèce très proche de *R. hypocarpium* (L.) Hemsl., cette dernière très polymorphe compte d'après Ehrendorfer (1955) cinq sous-espèces américaines.

Cet auteur distingue ces deux espèces principalement par la taille du pédoncule inflorescentiel : plus petit que la feuille axillante chez *R. guadalupense*, plus grand que la feuille axillante chez *R. hypocarpium*. Après observation de nombreux spécimens, ce caractère ne paraît pas absolu et la logique voudrait, comme le pense Duss (1897), que ces deux espèces soient en réalité fusionnées. Dans cette hypothèse, on ne reconnaîtrait qu'une population guadeloupéenne de *R. hypocarpium* se distinguant des autres populations de cette espèce par un pédoncule inflorescentiel court.

Ces distinctions taxonomiques ont des influences quant au concept d'espèces menacées. Si nous considérons *R. guadalupense* valable, nous nous trouvons incontestablement devant une espèce en danger ; les plus belles stations ayant été détruites après la dernière éruption de la Soufrière. Par contre, si nous estimons que les populations guadeloupéennes de *Relbunium* doivent être considérées comme appartenant à l'espèce *hypocarpium*, à grande distribution géographique, nous sommes alors devant une espèce nullement menacée de disparition, mais il serait dommage que cette population guadeloupéenne disparaisse et, avec elle, un patrimoine génétique original.

## Problèmes posés par le volcanisme

Les éruptions volcaniques peuvent avoir des effets de destruction brutale de la végétation (Howard, 1962). Par exemple, j'ai pu visiter la région de la Savane à Mulets le 7 mars 1977, soit environ un mois après la dernière éruption phréatique importante de la Soufrière. Cette éruption s'est manifestée par des émissions de boues et de cendres.

A part quelques endroits protégés grâce à des phénomènes de microfalaise, la végétation herbacée a pratiquement disparu. Ce qui en reste se compose de *Pitcairnia bifrons*, *Machaerina restioides*, *Pityrogramma chrysophylla* (Sw.) Link (Fougère), une Graminée et une Cypéracée sans fleurs donc difficilement déterminables.

La végétation ligneuse qui a subi un effet de défoliation totale se maintient partielle-

ment et il est possible de voir quelques plantes émettre de jeunes feuilles (pl. IV, 7). Il s'agit de *Clusia mangle*, *Ilex MacFadyenii*, *Philodendron giganteum*, *Prestoea montana* et *Symphysia racemosa*.

Donc, sur une cinquantaine d'espèces de Phanérogames vivant dans cette région avant les derniers événements volcaniques de la Soufrière de 1976-1977, à la date du 7 mars 1977, seulement neuf espèces se maintiennent.

Ceci montre que, aux conditions climatiques entraînant une sélection draconienne des végétaux vivant dans ce milieu, s'ajoutent les problèmes liés au volcanisme.

Après les éruptions de la Montagne Pelée de 1902 et 1929-1930, Stehle a fait remarquer que les espèces végétales des formations altitudinales doivent non seulement pouvoir résister aux conditions écologiques difficiles, mais également posséder un pouvoir colonisateur assez élevé. Ceci permet à ces espèces de reconquérir facilement le terrain perdu et ainsi de ne pas disparaître.

En effet, il est possible d'observer sur les deux aiguilles centrales de la Montagne Pelée, correspondant chacune à l'une des deux dernières éruptions de ce volcan, des populations importantes de *Gaultheria sphagnicola* Rich. Cette espèce vit en association avec le cortège floristique du *Sphagnetum*, celui-ci enrichi en périphérie par des populations importantes de *Tibouchina chamaecistus*, *Guzmania Plumieri*, *Gesneria ventricosa* Sw. et de Fougères arborescentes (pl. III, 6).

Sur le terrain mis à nu après les éruptions volcaniques, il est possible d'observer une compétition entre les espèces pour la reconquête des territoires perdus. En réalité, il semble qu'il y ait une succession de faciès végétaux. Dans une première phase les herbacées annuelles telles que *Sauvagesia erecta*, plante pionnière typique, dominent. Puis arrivent les plantes vivaces telles que la Fougère *Dicranopteris pectinata* Underw. capable de couvrir d'importantes surfaces en formations monospécifiques ; elles vont progressivement laisser la place aux espèces du *Lobelietum* et du *Pitcairnietum* puis du *Clusietum*, si les conditions écologiques le permettent. Par exemple sur les flancs de la Montagne Pelée, il est possible d'observer l'installation de quelques espèces du *Clusietum martinicense* telle que *Charianthus nodosus* qui se trouve ainsi mélangée à des espèces appartenant à d'autres formations végétales.

## Problèmes posés par le tourisme

Nous voyons que les formations altitudinales sont des milieux fragiles, aussi l'introduction du tourisme dans ces régions doit-elle se faire avec modération et après des études d'impact très précises. Hélas, ceci n'a pas été réalisé.

Déjà, au Colloque national sur les Parcs naturels régionaux et les Parcs nationaux français organisée par la Société d'Écologie (Marseille, 5-8 juin 1975), j'ai dénoncé la venue de touristes mal éduqués qui effectuent des cueillettes inconsidérées de fleurs. Malheureusement pour la survie des espèces, la majorité de ces plantes présentent par leurs fleurs un intérêt esthétique indéniable, aussi les visiteurs sont-ils tentés non seulement d'en faire des bouquets mais aussi d'arracher les pieds dans le but d'en tenter la culture chez eux. Or, étant donné les conditions écologiques dans lesquelles vivent ces espèces, la plupart de ces cultures hors du milieu naturel sont vouées à l'échec.

De même, des études de capacité d'accueil seraient à faire. Au colloque de Marseille,

Eskenazi a montré les problèmes posés par la trop grande fréquentation des touristes dans certains sites, en insistant en particulier sur les dangers dus aux piétinements et aux dégradations du sol qu'ils entraînent. Ceci est particulièrement vrai dans les régions à forte pente, ce qui est le cas pour les sommets volcaniques antillais. Des phénomènes liés au ravinement sont particulièrement visibles en Guadeloupe dans le sentier qui mène à la première chute du Carbet et en Martinique sur les flancs de la Montagne Pelée.

Enfin, le tourisme représente un autre péril qui est celui des implantations, en particulier les aménagements routiers. Certains d'entre eux peuvent conduire à un désastre écologique ; la photographie 8 (pl. IV), prise en 1975, nous montre une vue de la forêt de transition et du *Clusietum* qui lui fait suite après l'implantation d'une route (qui ne sera jamais terminée) sur les flancs de l'Échelle (Guadeloupe). Cette voie devait permettre aux touristes (nord-américains et canadiens aux poches pleines de dollars, de préférence) de pouvoir, par « la route la plus prestigieuse des Caraïbes », rejoindre la Soufrière en passant par les chutes du Carbet. Un chemin ouvert et entretenu par les responsables du Parc existe déjà, mais, il n'est que pédestre, aussi fallait-il prévoir quelque chose pour les touristes pressés. Le résultat ? La vue de cette photographie se passe de tout commentaire.

## Présentation d'espèces en péril

Un certain nombre d'espèces en péril seront présentées selon les normes de l'UICN, classant les espèces en sept catégories d'après leur statut :

**Éteinte** : Cela pourrait être le cas de *Capparis ferruginea* L. et de *Polygala antillensis* Chodat, endémiques de la Martinique et qui n'ont pas été retrouvées depuis l'éruption de la Montagne Pelée de 1902. La première espèce vivait en milieu forestier aussi sera-t-elle traitée dans un article ultérieur.

**En danger** : La survie du taxon est improbable si les causes contribuant à sa disparition continuent d'exister.

**Vulnérable** : Si des circonstances nouvelles risquent de mettre prochainement les espèces « en danger ». Par exemple, la plupart des espèces ornementales endémiques des formations volcaniques sont vulnérables si des mesures contre les touristes mal éduqués ne sont pas prises dans des délais raisonnables.

**Rare** : Si le taxon est représenté par des petites populations non réellement en danger ni vulnérables, mais dont la survie peut être aléatoire.

**Espèce à statut indéterminé** : Taxon pouvant être en danger, vulnérable ou rare, et sur lesquel nous ne disposons pas assez d'informations.

**Hors de danger** : Si, grâce à des mesures effectivement prises, le taxon considéré n'est plus en danger. Aucune espèce antillaise ne peut actuellement être classée dans cette catégorie.

**Insuffisamment connue.**

A l'intérieur de chaque catégorie, les espèces ont été classées par ordre alphabétique d'île (Guadeloupe, Martinique) puis de genre.

Chaque fiche UICN est composée de différentes rubriques :

— Nom scientifique, synonyme(s), nom(s) vernaculaire(s), famille.
— Statut.
— Distribution (géographique).
— Habitat et écologie.
— Mesures de conservation existantes et proposées. Les problèmes étant sensiblement les mêmes pour toutes les espèces concernées, je ne traiterai pas séparément de la conservation. Une étude générale des mesures de protection à prévoir servira de conclusion à cet article. Signalons qu'il n'existe actuellement aucune mesure de conservation.
— Biologie et valeur potentielle. La biologie de ces espèces n'est pratiquement pas connue, principalement la biologie florale et la pollinisation. Je ne traiterai donc dans cette rubrique que les aspects taxonomiques (affinités avec des espèces voisines).
— Botanique avec description des espèces.
— Références bibliographiques.

### 1. **Polygala antillensis** Chodat

Polygalacées

Statut : Espèce éteinte ? Connue seulement par trois collections botaniques récoltées respectivement en 1851, 1853, et 1858 par Belanger en Martinique. L'une d'elles provient d'un morne à l'est de Saint-Pierre. Espèce détruite lors de l'éruption de la Montagne Pelée en 1902 ?

Distribution : **Martinique,** hauteurs de Saint-Pierre.

Habitat et écologie : ?

Biologie et valeur potentielle : Les espèces les plus affines : *P. caracasana* H.B.K. et *P. tovariensis* Chod. habitent la zone côtière vénézuélienne.

Botanique : Sous-arbrisseau à base ligneuse, 60-80 cm de haut, à tiges et feuilles finement velues ; feuilles alternes, pétiole court, 1-2 mm, limbe ové, 3-6 × 0,8-2 cm, marge ciliée, apex aigu parfois courtement acuminé ; inflorescence : grappe, 4-8 cm de long, sépales jaunes pétaloïdes, ciliés, les externes plus petits (2 × 0,5) que les internes (5 × 2 mm), pétales jaunes, 5 × 2 mm, ciliés, soudés en leur partie inférieure au tube des étamines, partie supérieure du filet libre, anthère oblongue, ovaire elliptique fortement velu, style filiforme, stigmate linguiforme ; capsule elliptique, compressée, légèrement velue, apex bilobé avec entre les lobes le reste du style ; graines piriformes à arille papyracé trilobé.

Type : Martinique, morne à l'est de Saint-Pierre, leg. Bélanger (621) IX 1853 G, isotype P.
Référence : Chodat, R. — *Monographia Polygalacearum* II. *Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève*, **31**, 2e part. (2) : i-xii + 1-500 + tab. 13-35. 1893.

## 2. **Juncus guadeloupensis** Buchenau et Urban

Juncacées

Statut : Espèce en danger, confinée sur le massif de la Soufrière (Guadeloupe), les plus belles stations connues ont été détruites lors des dernières manifestations de ce volcan (juillet 1976-février 1977). M. J. Fournet de l'INRA en a observé quelques populations près du Morne Amic en juin 1977 (correspondance du 27.VI.77).

Distribution : **Guadeloupe**, massif de la Soufrière.

Habitat et écologie : Vit en altitude à 1 100-1 200 m, sur les surfaces planes dans les formations rases sphagnicoles.

Biologie et valeur potentielle : Espèce proche de *J. canadensis* Gay dont elle pourrait être issue, l'évolution ayant pu jouer sur la taille des tépales [1]. Elle est aussi affine de *J. trigonocarpus* Steud., espèce vivant dans le sud-est des États-Unis.

Botanique : Herbe pérennante, 70-110 cm jusqu'à 130 cm ; feuilles tubulaires, septées, 2-4 mm de diamètre, jusqu'à 30 cm de longueur ; inflorescences composées de capitules pluriflores ; fleurs jusqu'à 7 mm de long, tépales, 6, égaux (inégaux chez *J. canadensis* et *J. trigonocarpus*), étamines, 3, plus courtes que les tépales (1/3 environ), longueur de l'ovaire plus ou moins égal à celui des tépales ; fruit, 6 mm de long, uniloculaire, graine, 1,1 mm de long, à réticule rectangulaire.

Syntypes : Guadeloupe, leg. Husnot (46). *Ibid.*, Savane aux Ananas, leg. Duss (3996).
Références : 1. Buchenau, F. — *Juncaceae, in* Urban, I. — Symbolae Antillanae..., **1** (3) : 495-498. 1900.
2. Buchenau, F. — *Juncaceae. In* A. Engler, Das Pflanzenreich, **4** (36) : 1-184. Leipzig, 1906.

## 3. **Utricularia Jamesoniana** Oliver

Lentibulariacées

Statut : Rare, plante épiphyte des forêts altitudinales.

1. Nom retenu pour caractériser les éléments floraux qui ne sont pas morphologiquement distinguables entre pétales et sépales.

Distribution : **Guadeloupe**, Bains Jaunes, ehemin Victor Hugues.
**Ecuador**, Rio Cosanga.

Habitat et écologie : Épiphyte en forêt altitudinale (900-1 100 m), dans des régions où les pluies atteignent au moins 5 m par an.

Biologie et valeur potentielle : Le genre *Utricularia* est particulièrement diversifié en Amérique tropicale ou il est représenté par de nombreuses espèces terrestres. Dans les Petites Antilles, nous trouvons des espèces aquatiques et épiphytes et parmi ces dernières *U. alpina* Jacq. (cité par Duss sous le nom *U. montana* Jacq.) et *U. Jamesoniana* ; toutes deux vivant en altitude, la première abondante ; la deuxième rare se distingue principalement par sa petite taille (1-2 cm de haut).

Botanique : Épiphyte à petits tubercules blancs, de petite taille (1-2 cm de haut avec l'inflorescence 1-2 fleurs), feuilles à la base, 5-6 × 2-3 mm, linéaires-lancéolées à lancéo-spathulées, bractées linéaires, ± 1 mm ; corolle à deux lèvres, une supérieure bien développée, 5 × 4 mm, une inférieure trilobée, éperon recourbé légèrement velu, pétales jaunâtres avec deux taches pourpres à la lèvre supérieure.

Type : Ecuador, fl. Casanga, leg. Jameson BM.
Référence : Oliver, D. — Descriptions of New Species of *Utricularia* from South America. *J. Linn. Soc.*, **4** : 169-176. 1860.

## 4. **Freziera ordata** Tul.

Bois d'épice, Goyavier-montagne

Ternstroemiacées

Statut : Rare, les éruptions de la Montagne Pelée de 1902 et de 1929, puis celles de la Soufrière de 1976-77 ont détruit les plus belles stations situées en Martinique et en Guadeloupe.

Distribution : Était très abondant en Martinique à la Montagne Pelée avant l'éruption de 1902 (d'après Duss), d'après Weber aurait été retrouvé en 1960.

**Guadeloupe** : la Soufrière, Citerne.
**Dominique** : Trois Pitons et Morne Anglais.

Habitat et écologie : Se trouve dans la sylve culminale rabougrie à 900-1 200 m d'altitude en zone très humide où les pluies atteignent 5 m par an.

Biologie et valeur potentielle : Se distingue nettement des autres espèces de *Freziera* vivant dans les Petites Antilles (*P. Grisebachii* Kr. et Urb. et *F. undulata* Sw.) par ses feuilles coriaces et cordées.

Botanique : Arbuste, 1-2,50 m, branches inférieures couchées, supérieures étalées et souvent pendantes, jeunes rameaux et jeunes feuilles couverts d'un duvet roux ; feuilles à pétiole court (3-6 mm), limbe coriace, ovale à ovale-elliptique, 9-17 × 5-8 cm, base cordée, lobes subamplexicaules, sommet aigu, marge dentée, nervure principale très forte, nervures secondaires nombreuses, saillantes à la face inférieure ; inflorescences axillaires, glomérules 2-7 fleurs brièvement pédonculées, bractées triangulaires de 2-3 mm de long, sépales duveteux inégaux, les extérieurs de 6 mm de long, les intérieurs de 4-5 mm de long, pétales de 5 mm de long, fleurs mâles à ± 20 étamines adnées à la base des pétales et ovaire sans stigmate, fleurs femelles à ± 16 étamines sans anthère, ovaire triloculaire, n ovules ; fruit noir surmonté du style persistant.

Type : Venezuela, Macaraybo, leg. Plee P.

Nota : A notre connaissance, cette espèce n'a jamais été retrouvée au Vénézuéla. De nombreuses collections de Plee originaires de Macaraybo portent la mention « Jardin Botanique ». Il ne serait donc pas impossible que Plee ait récolté des graines ou des jeunes plants de *F. cordata* en Martinique pour les planter dans le Jardin Botanique de Macaraybo où cette plante a dû fleurir. Ceci nous expliquerait l'origine géographique du spécimen-type.

Références : 1. Duss, R. P. — Flore phanérogamique des Antilles françaises. i-xxviii + 1-656. Mâcon, 1897.
2. Stehle, H. et M., et L. Quentin. — Flore de la Guadeloupe et Dépendances et de la Martinique. **2** (1) : i-xii + 1-236. Basse-Terre, 1937.
3. Tulasne, L. R. — Plantes nouvelles de la Colombie. *Annls Sci. nat.*, 3e sér., **8** : 326-343. 1847.
4. Urban, I. — *Terstroemiaceae* (s.l.). Add. florae Indiae occidentalis, **3** : 202-239, 1896 et *Bot. Jb.*, **21** : 514-551. 1896.
5. Weber, E. — Dominica National Park. Thesis Colorado State University, 1973.

## 5. **Epidendrum Mutelianum** Cogn.

Orchidacées

Statut : Vulnérable, plante épiphyte et parfois terrestre des forêts altitudinales de la Guadeloupe, ornementale parfois ramassée par les promeneurs.

Distribution : **Guadeloupe**, forêt de Bains Jaunes, Matouba, cascade du Galion, route de la Traversée (col des Mamelles), Mamelle Petit-Bourg.

Habitat et écologie : De préférence épiphyte en forêt ventée altitudinale (500-1 000 m), rarement terrestre, tandis que *E. patens* Sw. avec laquelle cette espèce est souvent confondue est généralement terrestre et vit dans les formations altitudinales rabougries (1 100-1 200 m).

Biologie et valeur potentielle : Par ses fleurs jaunes au labelle parfois taché de violet et par son parfum rappelant le muguet et le lilas, cette espèce strictement guadeloupéenne est une parure de cette île.

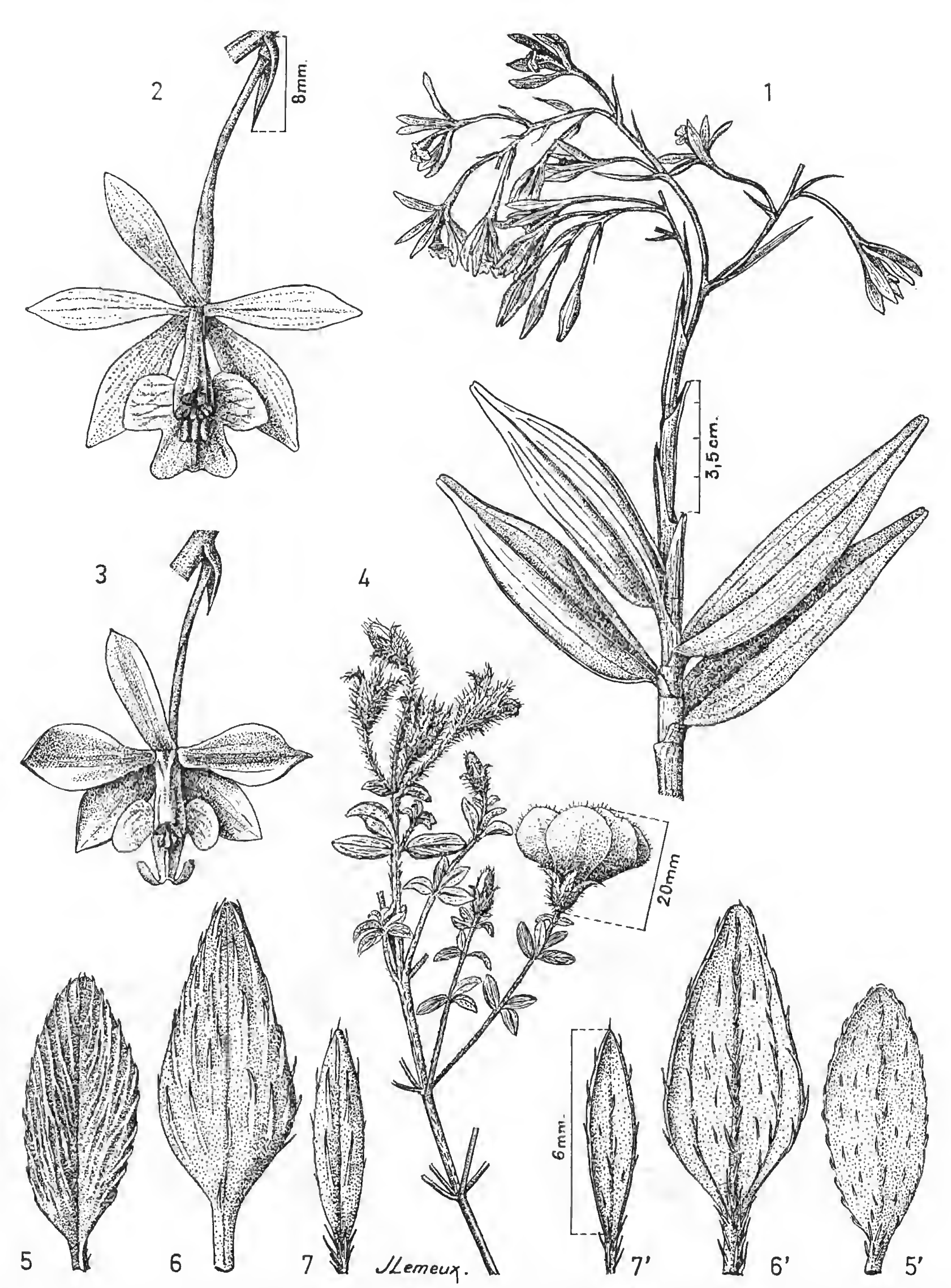



FIG. 1. — 1, 2 : *Epidendrum Mutelianum*, leg. Sastre 5257 ; 3 : *E. patens*, leg. Sastre 2829 ; 4 : *Tibouchina chamaecistus*, leg. Petitbon 216 ; 5-7 : feuilles, face supérieure de *T. chamaecistus* (5), *T. ornata* (6), leg. Sastre 1917, *T. chirionoides* (7), leg. Eggers 714 ; 5', 6', 7' : feuilles, face inférieure des mêmes espèces.

Botanique : Plante dressée, jusqu'à 40 cm de haut, sans pseudobulbes, tiges aplaties recouvertes par les bractées foliaires et terminées par une inflorescence plus ou moins développée ; feuilles subcoriaces, sessiles, lancéolées, 8-14 × 1,5-3 cm ; inflorescences terminales subdressées à extrémités pendantes, en panicules à 0-2 ramifications, pédoncule, 4-5 mm ; sépales, 3, similaires, obovés, acutés, jusqu'à 15 mm de long, pétales obovés, obtus, jusqu'à 13 mm de long, labelle profondément trilobé, étalé, lobes entiers, les latéraux plus ou moins arrondis, le médian plus large à sommet bilobé (sommet terminé par deux excroissances latérales chez *E. patens*), disque strié tuberculé à la base, colonne cylindrique de 7 mm de long ; ovaire mince, jusqu'à 2 cm de long (fig. 1, 1-3).

N.B. : Stehle a fait une description partielle de cette espèce sous le nom *E. pallidiflorum* Hook. et de *E. patens* sous le nom *E. Mutelianum*.

Type : Guadeloupe, leg. L'Herminier P, isotype G.

Références : 1. Fournet, J. — Fleurs et plantes des Antilles, 1-143. Ed. du Pacifique, 1976.
2. Garay, L. A., and H. R. Sweet. — Notes on West Indian Orchids II. *J. Arnold Arbor.*, **53** : 390-398. 1972.
3. Garay, L. A., and H. R. Sweet. — *Orchidaceae. In* : R. A. Howard, Flora of the Lesser Antilles : 1-235. 1974.
4. Stehle, H. — Les Orchidales. *In* : Flore descriptive des Antilles Françaises. **1** : 1-305. Fort-de-France, 1939.

## 6. **Lobelia digitalifolia** (Griseb.) Urb. var. **guadeloupensis** (Urb.) McVaugh

= *L. guadeloupensis* Urban

Fleur-montagne

Lobeliacées

Statut : Vulnérable, herbe dressée, 1-1,70 m, à fleurs ornementales vertes et pourpres, parfois cueillie par les promeneurs ; une des plus belles stations situées dans l'aire de la Soufrière vient d'être détruite par ce volcan lors des dernières éruptions de 1976-77.

Distribution : Endémique de la **Guadeloupe**, Savane à Mulets, Savane aux Ananas, Sentier de la première chute du Carbet, Mateliane.

Habitat et écologie : Vit en zone ouverte à une altitude de 800-1 100 m, dans des régions à forte humidité atmosphérique.

Biologie et valeur potentielle : Le genre *Lobelia* est particulièrement diversifié dans les Petites Antilles, en particulier la sous-section Primanae de la section Eutupa à laquelle appartient *L. digitalifolia*. Un certain nombre d'espèces affines sont endémiques pour différentes îles voisines de la Guadeloupe ; ainsi nous avons *L. digitalifolia* var. *digitalifolia* à la Dominique, *L. santa-luciae* à Sainte-Lucie et *L. brigittatis* à Saint-Vincent.

Botanique : Herbe dressée haute de 1-1,70 m, stolonifère, tiges peu ramifiées, plus ou moins cylindriques à moelle souvent creuse, latex jaune ; feuilles rigides, lancéolées, 13-25 × 2-5 cm, apex acuminé, marge calleuse dentée ; inflorescence terminale, grappe simple portée par un pédoncule long de 45-60 cm (30-40 cm chez la variété *digitalifolia*), tube du calice hémisphérique, 15-18 × 4-5 mm (10-15 × 2 mm chez la variété typique), corolle jaune pourpre, longue de 35-40 mm (jaunâtre longue de 35 mm chez la variété typique), tube de l'anthère long de 7-8 mm ; capsule ovoïde.

Type : A définir !

Références : 1. Duss (R. P.). — Flore phanérogamique des Antilles Françaises. i-xxviii + 1-656, Mâcon, 1897 (sous le nom *Tupa stricta*).
2. Wimmer, F. E. — *Campanulaceae-Lobelioideae* II. *In* A. Engler, et L. Diels, Pflanzenreich, **4** (276*b*) : 1-813. Berlin, 1957.

### 7. **Miconia vulcanica** Naudin

= *M. arbotiva* Naud. ?

Bois-côtelette-montagne

Mélastomatacées

Statut : Vulnérable, cette espèce a longtemps été confondue avec *M. globulifera* (Rich.) Cham. ex Tr. et il s'ensuit une confusion dans les localités et pays où cette plante est censée avoir été observée. Si cette espèce est strictement guadeloupéenne, elle est vulnérable car les plus belles stations situées sur le flanc de la Soufrière ont été détruites en 1976-77. De plus, les visiteurs du Parc Naturel Guadeloupéen font des bouquets avec les inflorescences blanches.

Distribution : **Guadeloupe**, massif de la Soufrière, Grande Découverte, Saut de Bouillante, Mamelle Pigeon. **Dominique** ? **Trinidad** (d'après des collections de Sieber, ne seraient-elles pas originaires d'un jardin botanique ?).

Habitat et écologie : Vit en altitude, 1 000-1 200 m, exceptionnellement à 700 m en forêt rabougrie exposée aux vents, en zone humide à forte nébulosité.

Biologie et valeur potentielle : Serait une vicariante localisée à la Guadeloupe et à la Dominique de *M. globulifera* (Rich.) Cham. ex Tr., espèce caractéristique de la Montagne Pelée et des pitons du Carbet (Martinique) et signalée à Sainte-Lucie. Ces deux espèces se distinguent principalement par la taille des feuilles (8-13 cm de long chez *M. vulcanica* et 4-6 cm chez *M. globulifera*) et la présence de pilosité au niveau des nœuds chez *M. vulcanica*.

Botanique : Arbrisseau à arbuste ornemental, 1-3 m de haut, très ramifié formant une boule, à feuilles situées aux extrémités des rameaux pileux aux nœuds ; pétioles pileux,

de 1,5-3,5 cm de long, limbe elliptique, 8-13 × 2,5-4,5 cm, finement crénelé-denté, sommet acuminé, nervures principales, 3, plus saillantes que les nervures marginales ; inflorescences terminales, panicules plus ou moins allongées, 3-10 cm de long ; sépales, 5, soudés, campanuliformes, pétales, 5, blancs à blanchâtres, anthères jaunes ; fruits : baies globuleuses, sphériques, côtelées, d'abord blanches puis violettes et enfin bleues à maturité, de 3 mm environ de diamètre.

Type : Guadeloupe, la Soufrière, leg. Funck et Schlim (48) P.

Références : 1. Duss (R. P.). — Flore phanérogamique des Antilles Françaises. i-xxviii + 1-656. Mâcon, 1897 (sous le nom *M. globulifera*).
2. Naudin, C. — *Melastomacearum*, 1-720 + 27 pl. Paris, 1849-53.
3. Stehle, H. et M., et L. Quentin. — Flore de la Guadeloupe et Dépendances et de la Martinique. **2** (3) : 1-149. Montpellier, 1949.

## 8. **Charianthus nodosus** (Desv.) Triana f. *crinitus* (Duss) Hodge

Fuschia-montagne, Cré-cré rouge

Mélastomatacées

Statut : Vulnérable, arbuste de la sylve rabougrie d'altitude, endémique de la Marinique. Rameaux à fleurs décoratives parfois cueillis par les touristes.

Distribution : **Martinique**, région supérieure de la Montagne Pelée, pitons du Carbet.

Habitat et écologie : Vit sur les sommets d'origine volcanique (900-1 200 m), à humidité importante. Sur son tronc et ses branches, vivent de nombreuses plantes épiphytes.

Biologie et valeur potentielle : Le genre *Charianthus* est principalement antillais et les espèces qui le composent se rencontrent sur les formations altitudinales d'origine volcanique. La distribution géographique de *C. nodosus* f. *nodosus* est encore incertaine. Pour Hodge, cette forme serait aussi endémique de la Martinique. La forme *crinitus* se distingue de la précédente par une pilosité importante des jeunes rameaux, feuilles et pédoncules floraux.

Botanique : Arbuste, 1-2 m, à branches noueuses et cauliflores. Jeunes rameaux velus ; feuilles velues surtout à la face inférieure, 3-7 × 2-5 cm, elliptiques à ovées, à marge dentée serretée, à 5 nervures principales bien marquées et nombreuses nervures secondaires parallèles entre elles et perpendiculaires aux nervures principales, pétiole velu, 2-10 mm de long ; cymes pendantes axillaires sur le vieux bois, composées de 10-20 fleurs à pétales rouges très ornementaux ; fruit de 4 mm de long, rose à maturité.

Type : Martinique, Montagne Pelée, leg. Duss (665) NY.

Références : 1. Duss (R. P.). — Flore phanérogamique des Antilles Françaises. i-xxviii + 1-656. Mâcon, 1897.

2. Hodge, W. H. — The genus *Charianthus. Contr. Gray Herb. Harv.*, **85** : 115-133. 1941.
3. Stehle, H. et M., et L. Quentin. — Flore de la Guadeloupe et Dépendances et de la Martinique. **2** (3) : 1-145. Montpellier, 1949.

## 9. **Pitcairnia spicata** (Lamarck) Mez

Ananas-montagne

Broméliacées

Statut : Vulnérable, espèce à inflorescence ornementale rouge, située généralement sur les sommets volcaniques de la Martinique. Les promeneurs en font parfois des bouquets.

Distribution : **Martinique**, Montagne Peléc, pitons du Carbet, Trois Ilets, Case Pilote, Morne Rouge.

Habitat et écologie : Vit de préférence sur les sommets de 900 à 1 200 m d'altitude, parfois épiphyte dans les régions basses (Trois Ilets).

Biologie et valeur potentielle : Le genre *Pitcairnia* comprend de nombreuses espèces vivant sur les formations altitudinales d'Amérique Tropicale. Six espèces ont été répertoriées pour les Petites Antilles (y compris Trinidad). Quatre d'entre elles possèdent une aire restreinte : *P. bifrons* (Lindley) R. W. Read (Guadeloupe et St. Kitts), *P. micotrinensis* R. W. Read (Dominique), *P. sulphurea* Andrews (Saint-Vincent) et *P. spicata.* D'après Read, *P. spicata* se distingue de *P. bifrons* et *P. sulphurea* par les bractées florales du 1/4 inférieur de l'inflorescence plus courtes (moins de 13 mm au lieu de plus de 14 mm) et ses pétales moins larges (moins de 6 mm au lieu de 7 mm). D'après les observations de Howard à Montserrat et les nôtres en Guadeloupe, les espèces altitudinales de *Pitcairnia* vivant aux Antilles sont particulièrement bien adaptées aux conditions de vie sur les volcans. De nombreuses plantes ont été observées dans des zones recouvertes de soufre. Après les éruptions volcaniques, ces espèces recolonisent vite le territoire perdu.

Botanique : Généralement terrestre, haut de 1-1,5 m, feuilles linéaires acuminées disposées en rosette, bordées d'aiguillons noirâtres, face inférieure revêtue d'une poussière blanchâtre, feuilles de la base peu développées, les suivantes, longues, fortement recourbées ; inflorescence en épi dense cylindrique ; bractées nombreuses, deltoïdes-acuminées graduellement plus courtes vers le sommet ; fleurs brièvement pédicellées à bractée concave plus courte que la corolle ; sépales, 17-20 mm de long. Pétales : 42-47 mm de long.

Type : Illustr. Plumier, *Bromelia pyramidata... in* : Mus. natn. Hist. nat., Paris.

Références : 1. Duss (R. P.). — Flore phanérogamique des Antilles Françaises. i-xxviii + 1-656. Mâcon, 1897 (sous le nom *P. bracteata* Dry).

2. Howard, R. A. — Volcanism and vegetation on the Lesser Antilles. *J. Arnold Arbor.*, **43** : 279-314. 1962.
3. Read, R. W. — Preliminary studies of *Pitcairnia* in Eastern Caribbean. *Phytologia*, **19** (4) : 270-280. 1970.

## 10. **Tibouchina chamaecistus** (Naud.) Cogn.

= *Hephestionia chamaecistus* Naud.
= *Chaetogastra chamaecistus* Griseb.

Thym sauvage

Mélastomatacées

Statut : Vulnérable ; sous-arbrisseau confiné sur les hauteurs de la Martinique, à fleurs ornementales dont les touristes font d'importants bouquets quand ils n'arrachent pas les plantes dans le but d'en faire la culture. Culture impossible en ville, vu les condition écologiques dans lesquelles vit cette espèce.

Distribution : **Martinique**, sommet de la Montagne Pelée, pitons du Carbet, crête du Morne Paillasse.

Habitat et écologie : Vit sur les sommets de 900 à 1 200 m d'altitude, dans les associations sphagnicoles culminales avec différentes espèces de Lycopodiacées et de Broméliacées.

Biologie et valeur potentielle : Le genre *Tibouchina* est principalement antillais. *T. chamaecistus* est affine de *T. chironioides* (Griseb.) Cogn., endémique de la Dominique et de *T. ornata* (Sw.) Baillon, de Montserrat, de St. Kitts, de la Guadeloupe et peut-être de la Dominique.

Botanique : Arbrisseau, 15-40 cm, tortueux, plus ou moins branchu ; feuilles, 4-7 × 2-4 mm, roulées sur les bords, ovées ou ovales, à acumen sétacé, nervures secondaires se terminant au niveau de la marge par un poil rigide, limbe pourvu à la face inférieure de soies adnées. Fleurs ornementales disposées en cymules ombelliformes de 1-5 fleurs rarement plus, pédoncule et calice hérissés de soies, corolle pourpre foncé, étamines, 8-10, ovaire à 4 loges (fig. 1, 4-7).

Type : Martinique, Montagne Pelée, leg. Rivoire a.1839 P.

Références : 1. Duss (R. P.). — Flore phanérogamique des Antilles Françaises. i-xxviii + 1-656. Mâcon, 1897.
2. Fournet, J. — Fleurs et plantes des Antilles, 1-143. Ed. du Pacifique, 1976.
3. Howard, R. A. — Notes on *Tibouchina* and *Charianthus* (*Melastomataceae*) in the Lesser Antilles. *J. Arnold Arbor.*, **53** : 399-402. 1972.
4. Stehle, H. et M., et L. Quentin. — Flore de la Guadeloupe et Dépendances et de la Martinique. **2** (3) : 1-145. Montpellier, 1949.

### 11. **Gaultheria sphagnicola** Rich.

= *Epigaea cordifolia* Sw.
= *Brossaea anastomosans* Griseb. (cité sous ce nom par Duss).

Myrtille des Hauts

Éricacées

Statut : Vulnérable, sous-arbrisseau confiné sur les sommets volcaniques de la Guadeloupe et de la Martinique. Les plus belles stations guadeloupéennes ont été détruites récemment par les éruptions de la Soufrière (juillet 1976-février 1977). En Martinique, les pieds sont arrachés par les touristes qui veulent en faire la culture car les fleurs en forme de clochette rouge sont ornementales et le goût des fruits rappelle celui de la myrtille d'Europe.

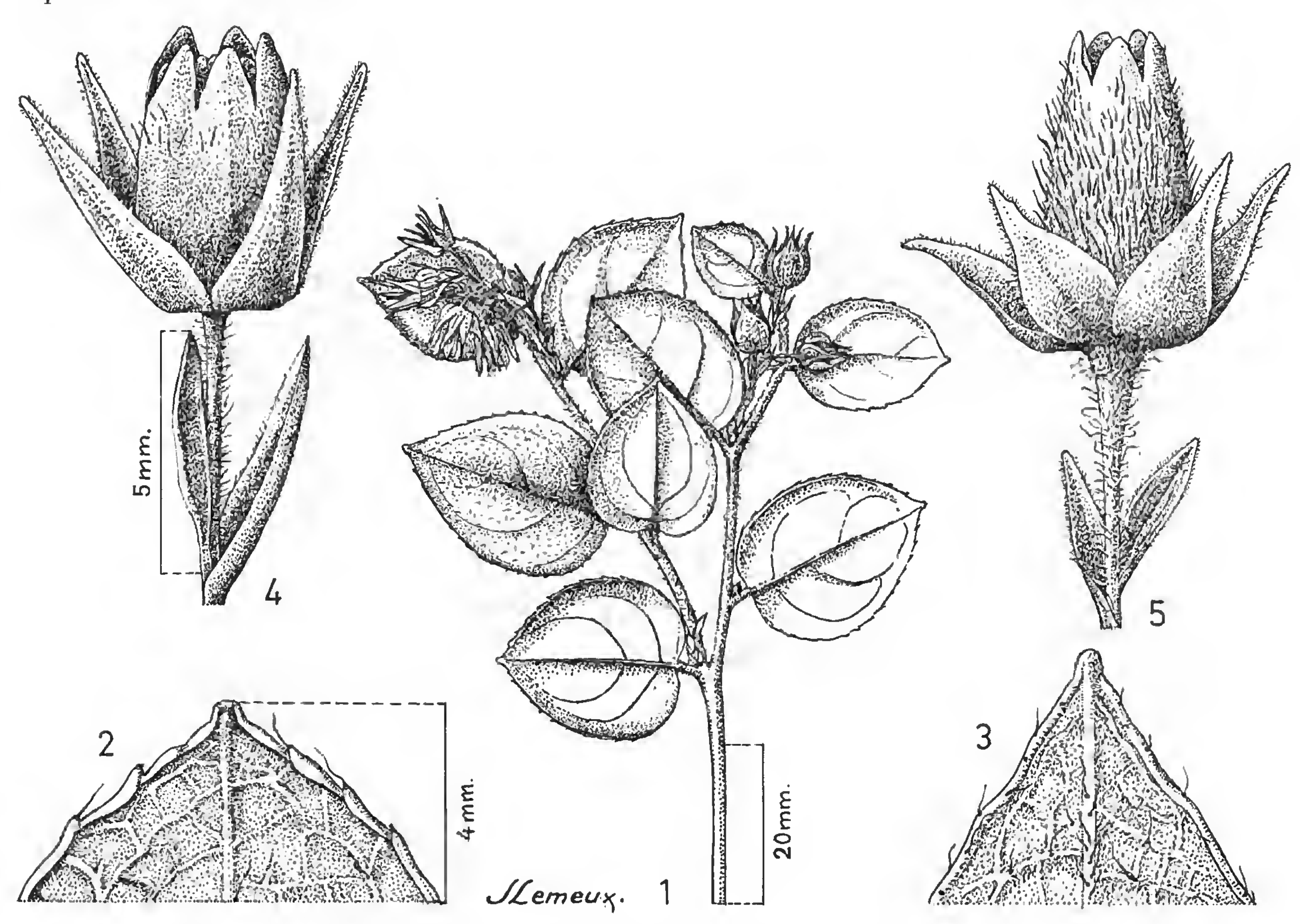



Fig. 2. — 1, 2, 4 : *Gaultheria sphagnicola*, leg. Sastre 5257 ; 3 et 5 : *G. domingensis*, leg. Howard 9001 ; 2 et 3 : feuilles apex. face inférieure ; 4 et 5 : fleurs épanouies.

Distribution : **Guadeloupe**, la Soufrière, Grande-Découverte et Savane aux Ananas. **Martinique**, Montagne Pelée, près du cratère.

Habitat et écologie : Vit sur les sommets volcaniques, à 1 100-1 300 m d'altitude dans les associations sphagnicoles altitudinales.

Biologie et valeur potentielle : Le genre *Gaultheria* principalement andin ne possède que deux espèces antillaises : *G. sphagnicola* et *G. domingensis* Urban (de l'île d'Hispaniola). Pour Hersey et Vanderklot, ces deux espèces seraient en réalité une seule. D'après mes observations, il semble qu'il y ait assez de caractères pour distinguer deux taxa différents. Pour Howard, le nom spécifique *sphagnicola* serait illégitime et cet auteur propose de rebaptiser cette espèce *swartzii*.

Botanique : Sous-arbrisseau plus ou moins dressé, 30-60 cm, à écorce grise ou noire ; feuilles petites, 1-2,5 × 0,5-1,5 cm, légèrement cordiformes, finement serratées, à dents bien marquées terminées par un poil raide (chez *G. domingensis*, le poil est inséré directement sur la marge épaissie du limbe), à nervures principales et secondaires parsemées de poils rigides caduques ; fleurs en petites cymes terminales, calice persistant à 5 sépales deltoïdes, velus (presque glabres chez *G. domingensis*) corolle rouge carmin, en clochette conoïde à 5 dents parsemée de poils rigides (densément poilue chez *G. domingensis*) ; étamines, 10 ; pédoncules et pédicelles densément poilus garnis de plusieurs bractées rouges. Fruit globuleux, pulpeux, comestible à graines noires (fig. 2).

Type : Guadeloupe, la Soufrière, leg. Richard P.

Références : 1. Duss (R. P.). — Flore phanérogamique des Antilles Françaises. I-XXVIII + 1-656. Mâcon, 1897.
2. Fournet, J. — Fleurs et plantes des Antilles, 1-143. Ed. du Pacifique, 1976.
3. Hersey, R. E., and S. P. Kloet (Van der). — Taxonomy and distribution of *Gaultheria* in the Carribean. *Can. J. Bot.* : 2465-2472. 1976.
4. Howard, R. — *Gaultheria swartzii* nom. nov. and the combinaison in Raeuschel's nomenclator. *J. Arnold Arbor.*, **56** : 240-242. 1975.
5. Stehle, H. et M., et L. Quentin. — Flore de la Guadeloupe et Dépendances et de la Martinique, **2** (1) : I-XII + 1-236. Basse-Terre, 1937.
6. Stehle, H. et M. — Une excursion à la Soufrière. I-XV + 1-86. Basse-Terre, 1958.

## 12. **Relbunium guadalupense** (Spreng.) Urb.

= *Rubia guadalupense* Spreng. (cité sous ce nom par Duss).

Garance de la Guadeloupe

Rubiacées

Statut : Indéterminé, herbe localisée sur les plus hauts sommets de la Guadeloupe. Les plus belles stations ont été détruites lors des dernières manifestations de la Soufrière (juillet 1976-février 1977).

Distribution : **Guadeloupe**, cône de la Soufrière, Grande Découverte.
**Guyana** ? (d'après Ehrendorfer).

Habitat et écologie : Vit en altitude dans le *Sphagnetum* à 1 300-1 400 m dans les zones les plus humides (plus de 8 m de pluie par an).

Biologie et valeur potentielle : D'après Stehle, cette espèce serait une vicariante de *R. hypocarpium*(L.) Hemsl. La distinction entre ces deux espèces est très subtile, Ehrendorfer se base principalement sur la longueur du pédoncule inflorescentiel : plus court que la feuille axillante chez *R. guadalupense*, plus long que la feuille axillante chez *R. hypocarpium*. Stehle distingue aussi deux espèces tandis que Duss a établi la synonymie. Si nous suivons les idées de Duss, cette espèce n'est absolument pas en danger.

Botanique : Herbe rampante, à rameaux de 1-2 m de long, tétragones, peu velus ; feuilles verticillées par 4, 4-6 mm de long, ovales-oblongues, mucronées ; inflorescences axillaires plus courtes que les feuilles axillantes composées de 2-3 fleurs jaunes ; fruits bilobés bruns.

Type : Guadeloupe (orthographiée Guadalupe) ? leg. Bertero TO ?
Références : 1. Duss (R. P.). — Flore phanérogamique des Antilles Françaises. i-xxviii + 1-656. Macon, 1897.
Ehrendorfer, F. — Revision of the genus *Relbunium* (Endl.) Benth. et Hook. (*Rubiaceae-Galieae*). *Bot. Jb.*, **76** (4) : 516-553. 1955.
3. Stehle, H. et M. — Une excursion à la Soufrière. i-xv + 1-86. Basse-Terre, 1958.

## 13. **Clusia Plukenetii** Urb.

Aralie rose (Martinique)
Balsom Apple, Rock Balsam (Barbade)

Guttifères

Statut : Insuffisamment connu ; arbuste situé sur les flancs montagneux de Martinique, Sainte-Lucie et Barbade. Son statut taxonomique est fort discuté : espèce véritable ? synonyme d'autres espèces ?

Distribution : **Martinique**, Montagne Pelée, pitons du Carbet, Alma.
**Sainte-Lucie**, prope Demery, Lesser Piton.
**Barbade**, Turners Hall Wood, prope Bathsteba.

Habitat et écologie : Vit sur les flancs montagneux d'origine volcanique entre 400 et 1 000 m.

Biologie et valeur potentielle : Espèce systématiquement mal connue et mal définie. Pour Urban et Stehle, cette espèce est valable, pour Duss, il faudrait la mettre en synonymie avec *C. rosea* L. tandis que Howard la considère comme synonyme de *C. major* L. Récemment des collections de Stehle originaires de la Martinique ont été déterminées par Howard comme *C. mangle* L.C. Rich (= *C. venosa* Jacq.), espèce réputée endémique de la Guadeloupe et de la Dominique (Duss, Stehle).

Botanique (d'après Urban) : Arbre, 3,3 m de haut, rameaux charnus subquadrangulaires ; pétiole, 4-15 mm de long, limbe 7-12 cm de long, obové-cuné à obové, apex arrondi à subtronqué, marge plane à étroitement récurvée, coriace, nervure médiane proéminente au-dessus, nervures secondaires faisant un angle de 50-60° avec la nervure principale. Inflorescence terminale ; pédoncule jusqu'à 13 cm de long ; bractéoles sous-calicinales, 2 ; sépales, 4, obovés à suborbiculaires décussés, 8-12 mm de long ; pétales, 6-8 ; staminodes nombreux ; stigmates, 6-8 ; styles, 3 mm de long ; fruits globuleux, sphéroïdes de 2,5 cm de diamètre, charnus, pourpres à maturité.

Type : Sloane herbarium vol. **95** : 152.

Références : 1. Duss (R. P.). — Flore phanérogamique des Antilles Françaises. i-xxviii + 1-656. Mâcon, 1897.
2. Howard, R. A. — Some *Guttiferae* of the Lesser Antilles. *J. Arnold Arbor.*, **43** : 389-399. 1962.
3. Stehle, H. et M., et L. Quentin. — Flore de la Guadeloupe et Dépendances et de la Martinique. **2** (1) : i-xii + 1-236. Basse-Terre, 1937.
4. Stehle, H. — Esquisse des Associations végétales de la Martinique, 1-72. Fort-de-France, 1938.
5. Urban, I. — Nova genera et species III. Symb. Antill., **5** : 287-531. 1904.

## Conclusion

Les formations altitudinales de la Guadeloupe et de la Martinique, naturellement vulnérables, riquent d'être irrémédiablement détériorées si des mesures urgentes de protection ne sont pas prises. Aussi, il serait nécessaire :

— de prévoir dans chacune de ces îles une zone à protection intégrale,

— d'aménager un jardin botanique permettant de cultiver les espèces menacées,

— d'éduquer le public, et si nécessaire le sanctionner, afin qu'il ne se livre pas à des dégradations inconsidérées et respecte le milieu naturel,

— d'effectuer une étude d'impact avant tout aménagement (routier et touristique en particulier).

## Remerciements

Je voudrais exprimer ma gratitude aux Drs R. Howard (Arnold Arboretum) et D. Nicolson (Smithsonian Institution) pour les renseignements qu'ils ont eu l'amabilité de me fournir. Je ne voudrais pas oublier non plus celui qui fut mon compagnon de nombreuses sorties sur le terrain : M. J. Fournet, chercheur à l'INRA (Centre Antilles-Guyane).

## RÉFÉRENCES CITÉES

DUSS (R. P.). 1897. — Flore phanérogamique des Antilles Françaises. I-XXVIII + 1-656, Mâcon.

EHRENDORFER, F., 1955. — Revision of the genus *Relbunium* (Endl.) Benth. et Hook. (*Rubiaceae-Galieae*). *Bot. Jb.*, **76** (4) : 516-553.

ESKENAZI, D., 1975. — Le concept « capacité d'accueil ». *Bull. Écologie*, **6** (3) : 397-403.

HODGE, W. H., 1954. — Flora of Dominica, B.W.I. *Lloydia*, **17** : 2-238.

HOWARD, R., 1962. — Volcanism and vegetation in the Lesser Antilles. *J. Arnold Arbor.*, **43** : 279-314.

— Some *Guttiferae* of the Lesser Antilles l.c. : 389-399.

LASSERRE, G., 1961. — La Guadeloupe. 1-1135 + pl. I, 1-84, Bordeaux.

READ, R. W., 1970. — Preliminary studies of *Pitcairnia* in Eastern Caribbean. *Phytologia*, **19** (4) : 170-280.

SASTRE, C., 1975. — Le Parc Naturel de la Guadeloupe. *Bull. Écologie*, **6** (3) : 169-174.

STEHLE, H., 1935. — Flore de la Guadeloupe et Dépendances. 1. Essai d'Écologie et de géographie botanique. I-XIII + 1-284, Basse-Terre.

— 1938. — Esquisse des Associations végétales de la Martinique : 1-72, Fort-de-France.

*Manuscrit déposé le 18 juillet 1977.*

Alors que cet article était déjà sous presse, j'ai séjourné aux Antilles durant le mois d'octobre 1977.

En Martinique, avec L. NESTORET, nous avons retrouvé *Polygala antillensis* (cf. **1**, p. 71), espèce non récoltée depuis 1858. Cette collection (*Sastre et Nestoret 6069*) a été effectuée le long de la route du morne situé à l'est de Saint-Pierre, c'est-à-dire dans la même localité citée par BÉLANGER (morne est de Saint-Pierre).

Donc, cette espèce n'est pas éteinte mais est très vulnérable car nous n'avons trouvé qu'une population d'une trentaine de pieds. Les sépales externes sont violacés à verdâtres et les internes violacés et non jaunes comme indiqué. Nous pouvons maintenent préciser l'écologie de cette espèce, altitude : 150-200 m, base de micro-falaises de roches volcaniques, formation méso-xérophytique.

En Guadeloupe, j'ai excursionné sur la Soufrière et fait les observations suivantes :

— La végétation des flancs sud et ouest (sous le vent), ainsi que celle du sommet et du pic Tarade, sont pratiquement détruites soit par les boues, soit par les gaz émis lors des manifestations volcaniques de 1976-77.

— Les flancs nord et est (au vent) sont pratiquement intacts jusqu'à une altitude de 1 350-1 400 m ainsi que l'Échelle, la Citerne, le Carmichael, le Morne Amie et le Nez Cassé.

— Dans les zones dévastées, 4 espèces repartent d'une façon spectaculaire : *Pitcairnia bifrons* (en fleurs), *Philodendron giganteum* qui forme des plaques vertes surprenantes sur le fond gris de la végétation morte, *Ilex MacFadyenii* dont les branches se couvrent de bourgeons rougeâtres et *Symphysia racemosa* qui commence à émettre quelques rameaux florifères.

— A la Savane à Mulets, en plus de ces 4 espèces, il est possible d'observer quelques pieds de *Charianthus alpinus*, *C. corymbosus* et *Calolysianthus frigidus* en fleurs, quelques souches de *Weinmannia pinnata* L., *Prestoea montana*, *Didymopanax attenuatum*, *Richeria grandis*, *Anthurium guildingii* Schott (Aracée), *Heliconia* cf. *Bihai* L. ou *H.* cf. *caribaea* Lam., *Blechnum violaceum* (Fee) C. Chr., *Pityrogramma chrysophylla* et de Fougères arborescentes avec des rameaux végétatifs et des jeunes pieds de *Viola stipularis*, *Tibouchina ornata*, *Machaerina restioides* et *Eleocharis* sp.

De nombreux pieds de *Clusia mangle* qui bourgeonnaient en mars 1977 sont complètement desséchés ; beaucoup d'entre eux ne supportèrent pas les boues qui ont recouvert les souches et le système radiculaire aérien.

— Dans le secteur nord du plateau situé près du sommet, on observe la présence de *Ilex MacFadyenii*, *Didymopanax attenuatum*, *Guzmania Plumieri*, *Pitcairnia bifrons*, *Machaerina restioides*, *Blechnum violaceum* et de jeunes plants d'*Ilex MacFadyenii* et d'*Eleocharis* sp. Les populations de *Gaultheria sphagnicola* (cf. **11**, p. 81) ont subi de gros dommages et je n'ai vu que quelques plantes vivantes près de la Fente du Nord, alors que cette espèce était très abondante sur le plateau.

— Je n'ai observé aucun pied vivant de *Relbunium guadalupense* (cf. **12**, p. 82), cette espèce semble avoir totalement disparu de la Soufrière.

— Enfin, j'ai trouvé une belle population de *Juncus guadeloupensis* (cf. **2**, p. 72) dans un bas-fond situé entre la Soufrière et le Carmichael donc pas très loin du Morne Amic où Fournet avait signalé en juin 1977 la présence d'une autre population.

---

PLANCHE I

1. — Martinique, vue de la Montagne Pelée.
2. — Guadeloupe, massif de la Soufrière au lieu-dit Savane à Mulets (avant 1976).

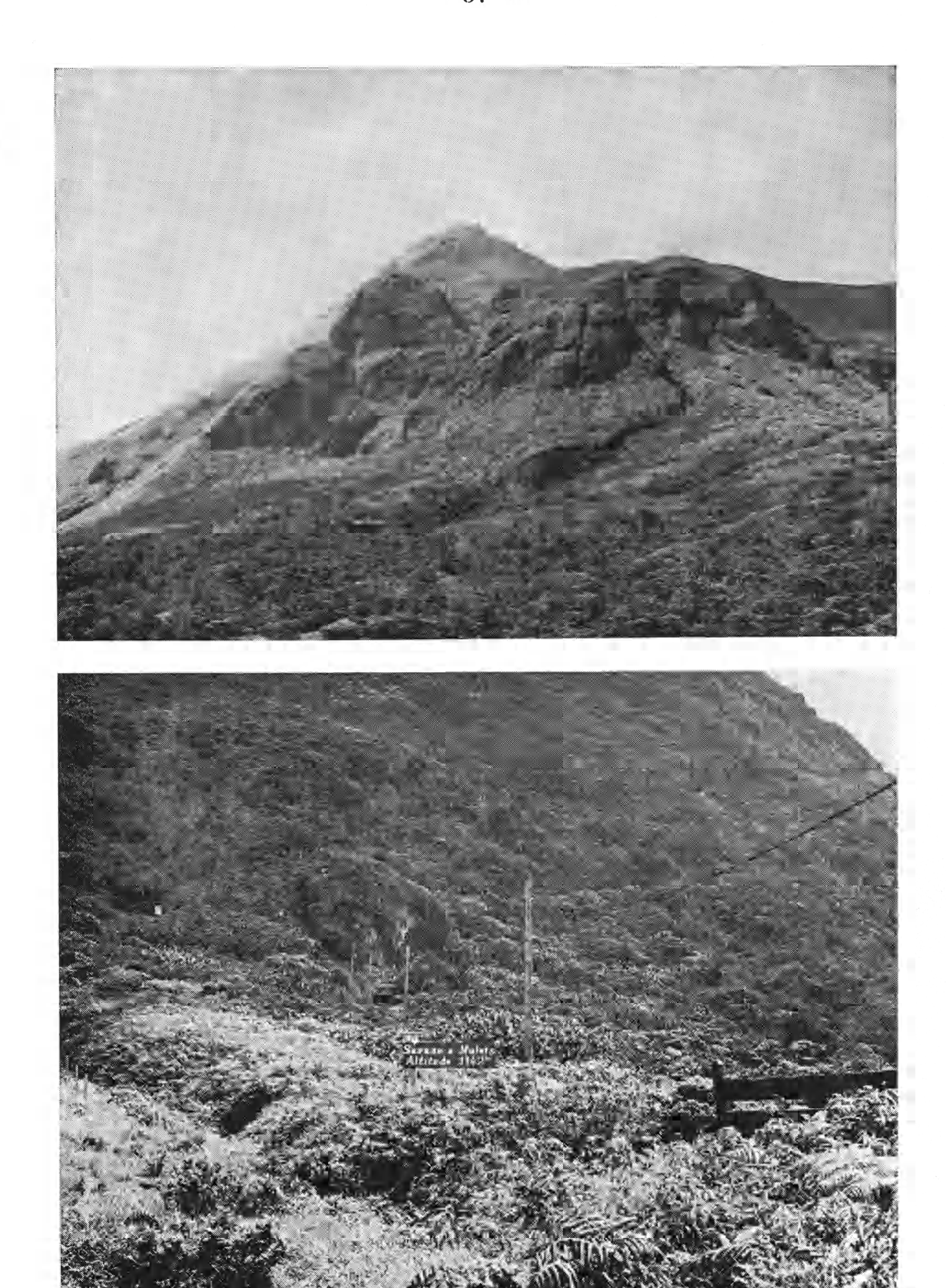


*PLANCHE I*

## PLANCHE II

3. — Guadeloupe, massif de la Soufrière près de la Savane à Mulets, vue du *Clusietum* avec en bordure quelques éléments du *Pitcairnietum* (avant 1976).
4. — Guadeloupe, massif de la Soufrière, bord de la route menant à La Citerne avec des formations à *Philodendron giganteum* (avant 1976).

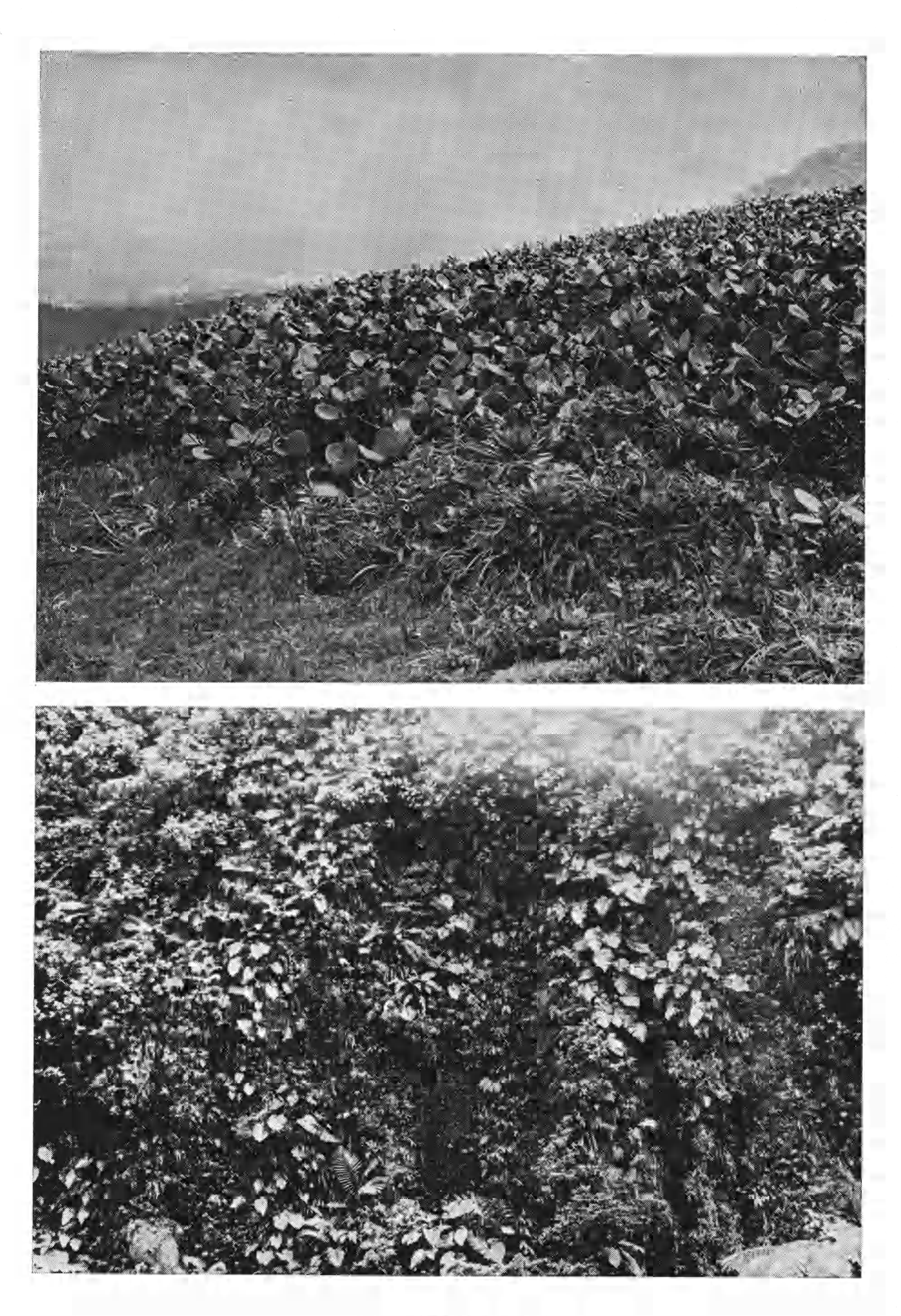


*PLANCHE II*

PLANCHE III

5. — Martinique, Montagne Pelée, vue du *Sphagnetum* avec *Lycopodium Sieberianum* Spring. et *L. clavatum* L.
6. — Martinique, Montagne Pelée, Fougères arborescentes près du « cratère ».



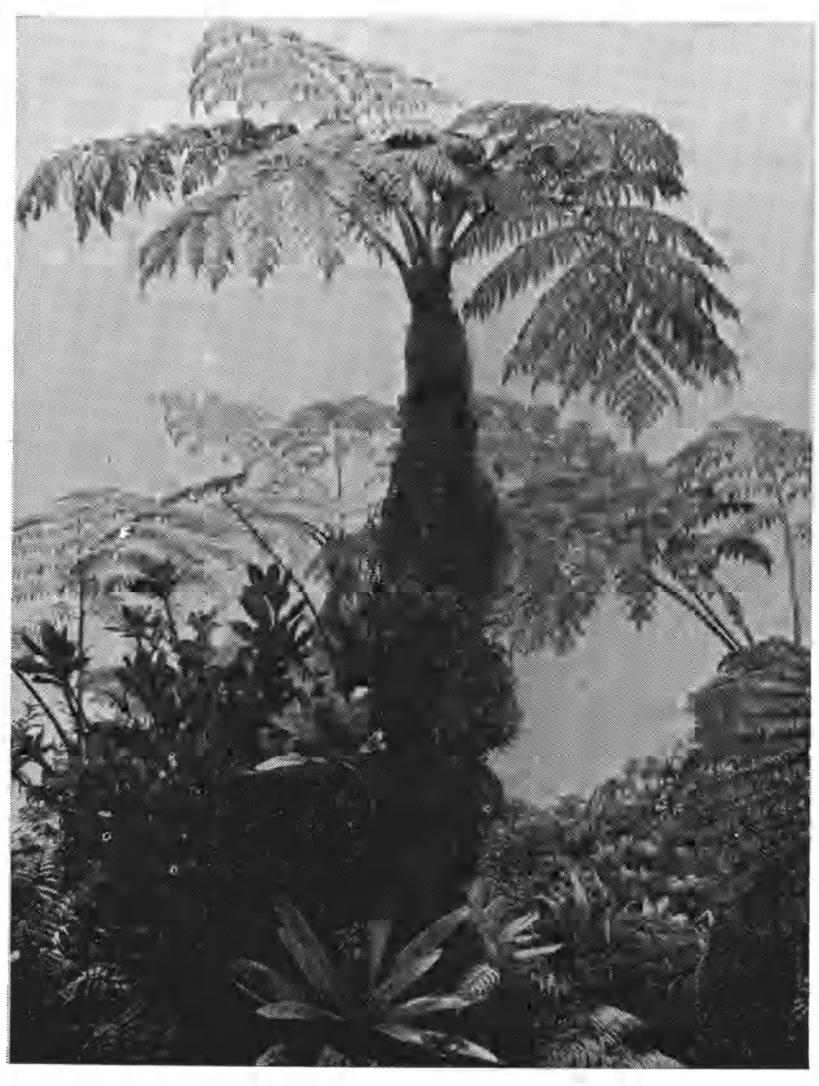


*PLANCHE III*

PLANCHE IV

7. — Guadeloupe, massif de la Soufrière, Savane à Mulets en mars 1977, vue du *Clusietum*, à remarquer les jeunes feuilles de *Philodendron giganteum* (photographie prise dans de mauvaises conditions à cause du brouillard).
8. — Guadeloupe, route « prestigieuse des Caraïbes » sur le flanc de l'Échelle





*PLANCHE IV*

*Achevé d'imprimer le 31 octobre 1978*

IMPRIMERIE NATIONALE

8 564 002 5

## Recommandations aux auteurs

Les articles à publier doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris. Ils seront accompagnés d'un résumé en une ou plusieurs langues. L'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué figurera sur la première page, en note infrapaginale.

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait).

Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux compliqués devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme une figure.

Les *références bibliographiques* apparaîtront selon les modèles suivants :

Bauchot, M.-L., J. Daget, J.-C. Hureau et Th. Monod, 1970. — Le problème des « auteurs secondaires » en taxionomie. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2e sér., 42 (2) : 301-304.

Tinbergen, N., 1952. — The study of instinct. Oxford, Clarendon Press, 228 p.

Les *dessins* et *cartes* doivent être faits sur bristol blanc ou calque, à l'encre de chine. Envoyer les originaux. Les *photographies* seront le plus nettes possible, sur papier brillant, et normalement contrastées. L'emplacement des figures sera indiqué dans la marge et les légendes seront regroupées à la fin du texte, sur un feuillet séparé.

Un auteur ne pourra publier plus de 100 pages imprimées par an dans le *Bulletin*, en une ou plusieurs fois.

Une seule épreuve sera envoyée à l'auteur qui devra la retourner dans les quatre jours au Secrétariat, avec son manuscrit. Les « corrections d'auteurs » (modifications ou additions de texte) trop nombreuses, et non justifiées par une information de dernière heure, pourront être facturées aux auteurs.

Ceux-ci recevront gratuitement 50 exemplaires imprimés de leur travail. Ils pourront obtenir à leur frais des fascicules supplémentaires en s'adressant à la Bibliothèque centrale du Muséum : 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris.

---


MUSEUM
NATIONAL
D'HIST.NAT.